جمهورية مصر العربية

المجلس الأعلى للجامعات
لجنة قطاع الدراسات الهندسية

مؤتمر

تطوير التعليم الهندسي

٢٧-٢٨ أبريل ١٩٨٣

كلية الهندسة - جامعة القاهرة

المجلس الأعلى للجامعات

لجنة قطاع التعليم الهندســـــى

مؤتمر التعليم الهندسى

أبريـــل ١٩٨٣

==========

سياسة القبول فى التعليم الهندسى

أ٠د٠ عبد الـــــرازق عبد الفتاح ابراهيم

================

١ – نظــــام القبــول فى مصــر :

١-١ كان المتبع حتى عام ١٩٥٥ ان يتقدم الطلاب الحاصلون على التوجيهيه باوراقهم الى الكلية التى يرغبون الالتحاق بها ولم تكن هنـــــاك صعوبه كبيره ليلتحق الطالب بالكلية التى يريدها حتى الثلاثينـــــات حيث ان عدد الحاصلين على التوجيهية أو البكالوريا القديمة كـــان صغيرا مقارنا بالاماكن المتاحه بكلية الهندسة وكذلك لاسباب اقتصاديــة واجتماعية حيث كان التعليم بمصروفات حتى أواخر الاربعينات ٠

ومع الاربعينات بدء عدد الحاصلين على التوجيهية فى التزايـــد التدريجى الى ان فاق عدد الاماكن المتاحه بجامعتى القاهرة والاسكندرية والهندسة التطبيقية التى تحولت فى اواخر الاربعينات الى المعهـــد العالى الهندسى ثم الى كلية الهندسة بعد انشاء جامعة ابراهيم فـــى أوائل الخمسينات والتى سميت بعد ذلك باسم جامعة عين شمس عام ١٩٥٢٠

ومع زيادة الطلب على العرض مع بداية الخمسينات بعد تقــــرير مجانية التعليم اصبح الالتحاق باحدى كليات الهندسة صعبا وكان الطالب يلجأ اذا رفض قبوله (بعد نتيجه الدور الثانى) الى سحب اوراقه ومحاولة التقدم لكلية اخرى وكانت تصادفه كثيرا من الصعوبات مثل انتــــــهاء مواعيـــد القبول ٠

٢-١ وفى شهر يونيوعام ١٩٥٥ اثير موضوع الالتحاق بالجامعات والصعوبات التى يواجهها الطلاب وتوخيا لتحقيق مبدأ تكافوء الفرص انشىء مكتب التنسيـق ليتقدم اليه الطالب برغباته فى الالتحاق بكليات الجامعات حســـــــب ارلويات تصل فى مجموعها حاليا الى أكثر من ثلاثين رغبة ٠

واساس تحقيق الرغبات هو المجموع الكلى للدرجات الحاصل عليهـــا الطالب فى امتحان شهادة الثانوية العامة ٠ واقتصر القبول بكليـــات الهندسة على طلاب شعبة العلوم ثم شعبة الرياضيات بعد عــــــام ١٩٧٧ واعتبر المجموع الكلى للدرجات هو اساس المفاضله لتحقيق مبدأ تكافوء الفرص والعدالة بين الطلاب ٠

وعدل هذا النظام قليلا عام ١٩٧٧ وذلك بالسماح بتحويل الطلاب من كلية لاخرى على اساس جغرافى فى حدود ١٠٪ عدلت الى ٢٠٪ عام ١٩٨٠ ٠ وقد اشــر التحويل الجغرافى الى الاخلال بمبدأ تكافؤ الفرص وازدحام بعض الكليـــات واخلاء البعض الاخر ٠

كما يسمح بالقبول فى كليات الهندسة للطلاب الحاصلين على الشانويـة الصناعية بشرط اجتيازهم امتحان معادل للشانوية العامة يعقد كل عـــام بكلية الهندسة جامعة القاهرة ٠

ويسمح ايضا بالتحاق خريجى معاهد الفنيين الحاصلين على ٧٥٪ مـــن مجموع الدرجات بكليات الهندسة والتكنولوجيا مع اعفائهم من الســـنه الاعدادية (مخالفا لقانون الجامعات) ويتزايد اعداد هذه الفئه كمـــا ان نتائج امتحاناتهم فى أول التحاقهم منخفض للغاية ويفصل منهم عـــدد كبير لعدم ملاءمـة مستواهم العلمى لنوع الدراسة ٠

كان لسياسة التوسع فى قبول الطلاب عام بعد عام ان زاد عــــدد المقبولين سنويا بكليات الهندسة من ٣٥٣٥ عام ١٩٧١ الى ٨٥٨٦ عام ١٩٨١ ولـــم يقابل ذلك زيادة مناسبه فى امكانات الكلية أو فى عدد اعضاء هيئــــة التدريس ٠

واثر ذلك تأثيرا سيئا على مستوى ونوعية الخريج كما قضى نظـــام مكتب التنسيق على ان تؤخذ القرارات والميول الحقيقية للطلاب فـــــى الاعتبـــار ٠

٢ - **العوامل التى تحكم احتياجات المستقبل من المهندسين :**

يعتبر هذا العصر بسرعة التغير وتسارع معدل تراكم المعرفه والاكتشافات والابتكارات التكنولوجية وكذلك يزداد معدل ضيق الفجوة الزمنية بين الابتكـــار والتطبيق والانتاج ٠ وتزايدت سرعة الانتقال وانتقال المعلومات وكبر حجـم تخزين المعلومات ومعالجتها واسترجاعها ٠

كما تتغير انماط الحياه والاستهلاك والسلوك وارتفع بذلك الحد الادنى للاحتياجات الاساسية بصوره تجعل مواجهة نضـــوب بعض الموارد ومصادر الطاقة مع تزايد السكان امر يحتاج الى جهد خاص للتصدى لهذه التحديات ٠

فرض التطور التكنولوجى واتساع مدى طموح الانسان الى البحث عـــن حلول وموارد جديدة لمواجهة الاحتياجات المتزايدة ٠

تغير انماط النشاط الانسانى فرض مستويات ونوعيات جديدة من المهـن والحرف والمهارة يعرض توازن مستويات القوى العامله لخلل يستدعى سرعة معالجة ومواجهة خصوصا تأثير اقتحام منتجات التكنولوجيا المتقدمه للسوق المصرى سواء فى صوره معدات أو أجهزة استهلاكية ٠

كل هذه العوامل تؤثر على المجتمع فى تغيير حاجاته وسلوكياته وقيمه وتطلعاته وتضع على المهندس عبئا جسيما يقتضى قرارات خاصة للتمدى لهـا بايجاد حلول غير تقليدية لمتطلبات المجتمع ومشاكله . وقبل تحليل وحصر تلك القدرات يجب تعريف كلمة المهندس .

٣ - المهنـــدس

٣-١ تعريف المهنـدس

يعرف المهندس بانه الشخص القادر والمتمكن نتيجة لتعليمه وتدريبه على التطبيق الابتكارى لفروع العلوم الاساسية وذلك للحصول على حلـول للمشاكل الهندسية والتى تتضمن التخطيط والتصميم والانتاج والانشـاء والعمليات الصناعية والتطوير وقياس الاداء وتحسينه وذلك بترشـيد استخدام الموارد وتعظيم الناتج والامن والتدنى بالفاقد والهالـك ومستوى التلوث .

ويظهر من هذا التعريف على انضبابه عدد كبير من الانشطه والتطبيقات كما يبين علاقه مهنه الهندسة بالانسان وتطور احتياجاته مما يجعل اهتمامه بالجوانب الاجتماعية والاقتصادية والادارية والانسانية بصفه عامه ضـرورة تأثير كبير على تبنيه للحلول .

٣-٢ خصائص المهنـدس

من التعريف السابق يتضح ان الخصائص والقدرات التى يجب ان تميـز المهندس هـى :-

أ - معرفة عميقة جادة بالعلوم الطبيعية .
ب - خبرة عملية على التطبيـق .
جـ - رؤيا اجتماعية واقتصاديـة .
د - قدرة فائقه ومتطوره على استخدام المعارف واكتساب المهارة .
هـ - قدرة على التعرف على وتحديد المشاكل والمعضلات وحلها .
و - قدرة على تحمل المسئولية .
ز - القدرة على التفكير المنطقى والتصور برؤية متكاملة .
ح - قدرة ابتكارية عاليـة .
ط - قدرة المبـادأة .
ى - التعاون والتعامل مع الافراد ذوى المستويات المختلفه وقيادتهم ومرونته على التكيف .
ك - قدرة التعبير والاقناع ونقل المعلومات والافكار للغير .
ل - تقبل التغيير والاسهام فى احداثه .
م - الرغبه الشديدة فى التعلم المستمر ومتابعة التطور .
ن - قدرة ادارية ومقدرة على اتخاذ القرار فى الوقت المناسب خصوصا فـى المواقف الحرجه .

٤ - المبادىء الأساسية التى يجب أن تحكم سياسة القبول :

أ - يجب ان تحدد سياسة القبول تحقيق العوامل الآتية

أ - أن تتفق قدرات وميول طالب الهندسة مع المتطلبات الضرورية لمهنة المهندس .

ب - أن تسمح سياسة القبول بتجنب الاختيار المبكر لاحدى مهن الهندسة وأن تكون من المرونه بحيث يمكن التحول من مهنه هندسية لاخرى ومن احدى المهن الهندسية الى تخصص آخر .

ج - أن تتوائم سياسة القبول فيما يختص بالكم مع الامكانات البشرية والمادية (معامل - مكتبات - اعضاء هيئة التدريس - الخ) المتاحة بكليات الهندسة .

د - أن تتيح سياسة القبول حق الفرد فى اختيار مهنته وتكوين نفسه وحقه فى التعليم والتعليم المستمر .

هـ - أن تسمح سياسة القبول بقبول الاعداد التى تفى بمتطلبات سوق العمل بالمجتمع المصرى والعربى والأفريقى كيفا وكما .

و - أن تسمح سياسة القبول بالتعليم التحويلى داخل المهن الهندسية .

٥ - سياسات القبول :

نستعرض فى هذا الفصل بعض اساليب القبول السائدة فى مصر وخارجها .

٥-١ القبول النظامى (كل الوقت)

٥-١-١ المجموع الكلى لدرجات امتحان الشانوية العامة (مصر)

يتم القبول عن طريق مكتب التنسيق على اساس المجموع الكلى لدرجات المقررات الحاصل عليها الطالب فى إمتحان الشانوية العامة .

ورغم ان النظام فى ظاهرة حقق مبدأ تكافوء الفرص والعدالة الا انه فى واقع الأمر يشوبه القصور فى :

١- لايدل امتحان شهادة الشانوية العامة على القدرات الاساسية اللازمة للمهندس اذ انه مقياس لتحصيل الطالب وليس لقدراته خصوصا وان السمة الغالبة على التعليم الان هى التلقين (تخزين معلومات واسترجاعها) .

٢- خلق رغبة وهمية بين الطلاب للالتحاق بكليات الهندسة لا لسبب الا أن مجموعهم يسمح بذلك .

٣- فشل النظام فى اختيار اصلح العناصر وانسبها لمهنة الهندسة بدليل نتائج امتحانات النقل من السنة الاعدادية بكليات الهندسة .

٤- هبوط المستوى العلمى والفنى للخريج .

٥-١-٢ مجموع درجات المواد الحاكمة :

وفى اختبار سريع لنتائج امتحانات النقل من السنة الاعدادية لم يوجد أى ترابط بين نتائج الامتحان :

١- المجموع الكلى للدرجات فى امتحان الشانوية العامة .
٢- درجة الرياضيات فى الشانوية العامة .
٣- درجة الفيزيقا فى الشانوية العامة .
٤- مجموع درجات الرياضيات والفيزيقا فى الشانوية العامة .

وقد يدل ذلك على احد أمريـن :

أ - أن المحتوى العلمى لهذه المواد لاتناسب التعليم الهندسى .
ب - ان طريقة الامتحان فى الشانوية العامة لاتقيس قدرات ولكنها تقيس قدرة الحفظ فقط .
حـ - ان التدريس فى المدارس الشانوية يشوبه كثير من القصور ويحتاج فحص هذه العوامل الى دراسة علمية خاصة .

٥-١-٣ امتحان قدرات وميول للقبول - الفنية العسكرية :

ويقترح هذا الاسلوب عقد امتحان مقنن ومصمم خصيصا لقيـاس القدرات والميول الاساسية اللازمة لمهنة الهندسة معتمدا علـى الخصائص الواجب توافرها للمهندس والمبينة فيما سبق أهمها :

- القدرة على التصور والابتكار والمبادرة .
- التعرف على المشاكل وايجاد حلول .
- الشعور بالمسـئولية .
- قدرات وميول ميكانيكية وهندسية .
- القدرة على الملاحظة والاستنباط من النتائج .
- الرغبة فى التعليم واستخدام المعارف .
- القيادة والقدرة على نقل المعلومات .
- التفكير المستقل وامكانية الاسهام فى احداث تطور .
- خصائص صحية ونفسية .

وبعض هذه الاختبارات خصوصا اختبارات الميول يمكن اجراؤها اثنـاء الدراسة بمرحلة الدراسة الشانوية ويكون مستوى القدرات شرط اساسـى للالتحاق بكليات الهندسة ويمكن عقد اختبار للقدرات مع امتحان الشانوية العامة كما هو حادث بالنسبة للمتقدمين لكليات الفنون ويمكن وضع هـذا النظام موضع التجريب فى احدى كليات الهندسة وان تقنن هذه الاختبارات وان تكون طرق تقييمها موضوعية لاشخصية .

٥-١-٤ دراسة تمهيدية :

تنظم دراسة تمهيدية للتعليم الجامعى لمدة زمنية يلتحق بها كـل طالب يرغب فى التعليم الهندسى ولايسمح له بالالتحاق بكلية الهندسة الا بعد اجتيازه الامتحانات المقرره

وهـــــذا النظـام صورة اكمل من نظام التوجيهية الذى عمل به فى وقت من الاوقات وكذلك يشبه بدرجة ما ماكان متبعا فى الكلية الفنية العسكرية فى وقت من الأوقات .

وحتى لاتضيع هذه الفترة الزمنية هباء فقد يمكن اعتبار هذه الدراسة عند المستويات التى لاتصلح لكليات الهندسة - مؤهله للطالب للالتحاق بكليات أخرى .

كما قد تتضمن هذه الدراسة اختبار للقدرات .

٥-٢ <u>القبول لدراسة غير منتظمه بالكلية</u> :

وحتى لايحرم فرد من حقه فى تعليم نفسه واختبار مهنته قد يوصى بوجـود نظام اخر أكثر تسامحا يعطى للطالب فرصة اختبار قدراته بالسماح لـــه بدراسة الهندسة عن طريق آخر غير طريق الانتظام بالكلية ويأخذ أى مـــن هذه الاشـــكال .

أ - دراســة مسائية .

ب - دراسة بعض الوقت .

ج - دراسة عن طريق الجامعة المفتوحة .

هنا تبـــرز قضيتين هامتيـــن :

<u>الأولـــى</u> : وهى ضرورة فصل الوظيفه والمرشح عن مجرد الحصول على شهادة .

<u>الثانـــى</u> : ان داخل القطاع الهندسى توجد بعض الوظائف والأعمال ذات السمه الهندسية ولو انها ليست من وظائف المهندسين ويمكن للطالـــب الذى لايريد استكمال دراسته أن يشغل أى من هذه الوظائف مثل :

مراقبى الحركة والزمن - ومفتش جودة الاداء والمواصفات - والتخزيـــن والامداد - والمصمم الرسام - وملاحظو المواقع - وملاحظوا العمل بالــــورش والمحطات - ومشغلوا الاجهزة الدقيقة ...... الخ .

وقد يظهر من دراسة جزء من الوقت أن :

أ - يكتشف الفرد قدراته وتظهر امكاناته لمواصلة التعليم الهندسى الى أعلـــى مســـتوياته .

ب - يقتصر عند احدى المراحل والعمل باحدى الوظائف ذات السمه الهندسية والمعاونه للمهندسين ويترتب على الاخذ بهذا النظام اعادة النظر فى :

أ - نظام توظيف الخريجيـــن .

ب - شرط الحصول على الثانوية العامة فى سنه الالتحاق بالدراسة الغيـــر نظامية واتاحة فرص وأساليب عديدة لتشجيع هذه النوع .

ج - ايجاد الطرق والوسائل للدارسين عن غير الطريق النظامى باســـتكمال دراستهم الى مستويات أعلى .

سياسات القبول بكليات الهندسة

(رؤية أولية ناقدة)

دراسة مقدمة الى مؤتمر تطوير التعليم الهندسى (ابريل ١٩٨٣)

اعداد :

أ.د. عوض مختار هلودة

ومعاونة :

أ.د. وائل ابو الشهود

د. عبد اللطيف الهنيدى

م. أحمد حمدى يوسف

بسم الله الرحمن الرحيم

تقويم سياسات القبول بكليات الهندسة

يهدف هذا المؤتمر الى بحث - و من ثم استخلاص - اسس التطوير المنشود في التعليم الهندسي بحيث يمكن لخريجي كليات الهندسة أن يفوا بالتزاماتهم المهنية والاخلاقية نحو مجتمعهم في سعيه نحو التنمية الاجتماعية والاقتصادية والحضارية الشاملة .

والمدخل النظمي لحل المشكلات كان يقتضي منا ان نتناول مطالب المجتمع من المهندسين اللازمين للتصنيع والتعمير وطرق تحديد هذه المطالب سواء من الناحية العددية او من الناحية النوعية ، وبعدها تأتي برامج اعداد هؤلاء المهندسين واستراتيجيات التدريس المناسبة لهم والانشطة والوسائل وطرق التقويم اللازمة ...الخ لمكونات هذه البرامج ، وبناء على ذلك تتحدد-اخيرا - سياسات القبول من الناحيتين الكمية (اعداد المقبولين) والكيفية (معايير القبول) . على أننا مع تمسكنا بهذه المنهجية - سنلتزم في هذه الورقة ببيان موقفنا الاولى من سياسات القبول الحالية وفق الترتيب التالى:

- محددات القبول من الناحية العددية :
  ا - أحتياجات المجتمع .
  ب - الامكانيات البشرية والمادية للتعليم الهندسى فى مصر.

- محددات القبول من الناحية النوعية للملتحقين .

أولا : محددات القبول من الناحية الكمية :

ا- احتياجات المجتمع :

يتحدد الحد الادنى لأعداد المقبولين وفقا لمتطلبات الخطة واحتياجات المجتمع المصرى من التخصصات المختلفة وكذلك احتياجات الدول العربية والافريقية التى تلتزم مصر (حكومة وشعبا) بالوفاء بها انطلاقا من مسئولياتها القومية والدولية .

ولما كان الطلب الداخلى على خريجي كليات الهندسة تحدده عوامل عديدة تتوقف على اختيارات تكنولوجية وتنموية لم تتضح بعد بصورة قطعية ، قام الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء بدراسة ميدانية لاستطلاع رأى بعض أعضاء هيئات التدريس بكليات الهندسة بالجامعات المختلفة حول تقديرهم لهذا الطلب وحول غيره

من قضايا التعليم الهندسي التى يناقشها هذا المؤتمر .(١)

وتشير نتائج هذا الاستطلاع- بخصوص احتياجات الصناعة والتعمير من المهندسين فى مصر - الى الآتى :

١- غالبية افراد العينة (٤٧٪ - ٧١٪) غير متاكدين من ان سوق العمل فى مصر فى حاجة حقيقية الى خريجى كليات الهندسة ،بل وأكدبعضهم أنه لاحاجة بسوق العمل الى خريجى الميكانيكا (٢١٪) التعدين والبترول (٢٠٪) والكهرباء (١٨٪) والهندسة الكيماويه (١٧,٥٪) بل ولا الهندسة المدنية (١٤٪) والمعمارية (١١٪) .

٢- ويتسق مع الآراء السابقة ان غالبية افراد العينة (٣٧٪ - ٦٣٪) غيرمتاكدين من ان المهندسين يمارسون حقا اعمالا هندسيه ، واكد ٣١٪ منهم ان مهندسى الميكانيكا لايمارسون اعمالا هندسية ,وكذلك مهندسى الكهرباء (٣٠٪) , والمدنى (٢٩٪) ، والكيمياء (٢٧٪) والعمارة (٢٣٪) ، والتعدين والبترول (٢١٪) .

واذا كان هذا هو راى افراد العينة من اعضاء هيئات التدريس فى حاجة المجتمع الى الخريجين، وقيام هؤلاء الخرجين باعمال هندسية حقيقية ، فان من المنطقى الا يوافق على التوسع فى تخريج المهندسين سوى ٢٢٪ منهم فقط, بل وتطالب الغالبية العظمى منهم (٩٦٪) بالتوسع فى التعليم الفنى.(٢)

وتؤكد هذه الآراء ان الحاجة الى المهندسين (٣) هى حاجة ظاهرية فحسب وان مرجعها هو قيام المهندسين باعمال غير هندسية تقع فى صميم اختصاص مهن اخرى (اعمال الفنيين والملاحظين وبعض الاعمال الادارية وكثير من الاعمال التى يقوم بها المهندس لسد الثغرة بين المهندس والعامل).

هذه النتائج تتاكد بدراسة قام بها مور عن مجتمع المهندسين فى مصر، واستخدم فيها معيار عدد طلاب الهندسة لكل ١٠,٠٠٠ من السكان بالنسبة لمتوسط استهلاك الفرد من الطاقة (راجع الملحق رقم ٢) وتوصل الى ان هناك فائض فى اعداد هؤلاء الطلبة يصل الى ثلثى المقيد منهم فى كليات الهندسة بالجامعات المصرية (٤) .

---

(١)تمت الدراسة خلال شهرى مارس وابريل ١٩٨٣ ، وشملت عينة مكونة من ١٥٩ مدرسا فاعلى من اعضاء هيئات التدريس بكليات هندسة القاهرة وعين شمس والازهر والاسكندرية والمطرية وحلوان والزقازيق وفرع بنها والمنصورة ومنوف . وتزيد نسبة العينة الى المجتمع الأصلى عن ١٠٪ بكثير. وسوف يشار الى هذه الدراسة فى الصفحات التالية اختصارا بالاستطلاع.

(٢)راجع الملحق رقم (١) فى التفرقة بين خصائص تاهيل خريجى الهندسة، وخصائص تاهيل خريجى المعاهد الفنية والتكنولجية .

(٣)ذهبت دراسة سابقة للجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء الى انه بحلول عام ١٩٨٥سيكون هناك فائض فى خريجى كليات الهندسة عن احتياجات اجهزة الحكومة والقطاع العام يبلغ ٣٢ الف مهندس، وسوف يكون من الضرورى توفير فرص لاستيعابهم فى القطاع الخاص او السوق العربية والافريقية .
الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، المهندسون فى جمهورية مصر العربية واحتياجات الدولة منهم حتى عام ١٩٨٥، القاهرة ، اغسطس ١٩٧٩، ص ٨٦.

(4) C. H. Moore: "Images of Development, Egyptian Engineers in search of Industry", The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1980, P. 6.

ب - الامكانيات البشرية والمادية للتعليم الهندسى فى مصر :

تشير أحصاء ات المجلس الاعلى للجامعات الى ان متوسط نسبة أعضاء هيئات التدريس الى الطلبة فى الجامعات المصرية بلغت خلال العام الدراسي ٨١/ ١٩٨٢ حوالى ١:٤٧، وهى نسبة تتجاوز المعدلات العالمية بكثير (١)، كما أنها تخفى تفاوتات كبيرة بين الجامعات القديمة والجامعات الاقليمية، فعلى سبيل المثال تصل النسبة فى بعض كليات الجامعات الاقليمية الى ١:١٠٠ .

ويؤدى التوسع فى قبول الطلبة فى كليات الهندسة دون تخطيط مسبق ودون حاجة حقيقية الى المهندسين الى المزيد من تدهور نسبة أعضاء هيئات التدريس الى الطلبة ،وهذا يؤدى بدوره الى تراكم السلبيات فى اعداد المهندسين ،فالاستطلاع - السابق الاشارة اليه - يوضح أن ٨٩% من أفراد العينة يضطرون الى تجاوز النصاب القانونى للتدريس ،بل وتجاوز ضعف عدد الساعات التى يقررها النصاب القانونى.

أما عن الامكانيات والتجهيزات الفنية فتشير نتائج الاستطلاع الى ان الغالبية تؤكد عدم كفايتها لاعلى مستوى الكلية ولاعلى مستوى الاقسام، ويصل القصور اقصاه فى حالة المكتبة (٧١%)، والمعامل (٧٠%) . ولايرى سوى ١١% فقط ان المدرجات وصالات الرسم ملائمة لأعداد الطلبة.(٢) .

وتؤكد هذه النتائج فى مجملها على ان المحددات الكمية للقبول بكليات الهندسة لم تمنع من الاستمرار فى التوسع غير المخطط فى التعليم الهندسى بما يترتب عليه من نتائج سلبية يصعب تداركها.(٣)

---

(١) بلغ متوسط هذه النسبة عام ١٩٨١ فى الجامعات الامريكية - على سبيل المثال- ١:٩،٨، فاذا أضفنا الى ماتمثله هذه النسبة التقدم الكبير فى تكنولوجيا التعليم فى تلك الجامعات لاتضح الدلالة السلبية لانخفاض نسبة اعضاء هيئة التدريس الى الطلبة فى الجامعات المصرية.

Engineering Education News, ASEE, Dec. 1982, Vol. 2, No. 6.

(٢) لايرى كفاية المكتبة والمعامل سوى ٨%، ٦% من أفراد العينة على التوالى وبخصوص المعامل فان المعنى الذى يتبادر الى الذهن عند ذكرها هو معامل الهندسة الكهربائية والطبيعة وغيرها، اما المعامل الحديثة المتعلقة بالحواسب الاكترونية وضبط الجودة وغيرها فلاتوجد أصلا حتى بالنسبة للاقسام المتخصصة .(راجع اهرام ١٩٨٣/٤/١٢).ويلاحظ ايضا ان المعامل التقليدية تفتقر بدورها الى كافة التجهيزات الحديثة .

(٣) الكليات على وعى كامل بهذه المحددات، غير أن اعتبارات عديدة تتدخل لمضاعفة عدد المقبولين الى حد يصل أحيانا الى ٢٥٠% من الاعداد التى تحددها الكلية . ويمكن مراجعة الملحق رقم (٣) لبيان زيادة عدد المقبولين عما تحدده الكليات بكثير، وكذلك نسبة هذه الزيادة .(٤ أشكال بيانية).

ثانيا : المحددات النوعية للقبول بكليات الهندسة :

تعد نتيجة امتحان الثانوية العامة - وفق السياسات الحالية - المعيار الوحيد للقبول بكليات الهندسة ، وذلك بصرف النظر عن قدرات الطالب واستعداداته ، بل ودون مراعاة حتى لميوله الحقيقية التى قد تزيفها عليه اعتبارات اجتماعية واقتصادية عديدة .

وسوف نتعرض فى هذا الجزء من الدراسة لمعايير القبول بكليات الهندسة مع الاشارة الى بعض البحوث التى تناولت تلك المعايير بالدراسة (١).

أ - ميول الطلبة عند الالتحاق بالكلية :

أجرى بحث فى منتصف السبعينات على عينة من طلاب جامعة عين شمس كان من بينهم مجموعة من طلاب كلية الهندسة ، أثبت أن الرغبة فى الالتحاق بكليات الهندسة بلغت نسبتها بينهم ٨٤٫٥ ٪ فى البداية الا أن الرضى عن الكلية بعد الالتحاق بها مالبثت أن انخفضت نسبته بينهم الى ٤٨٫٥ ٪ ، بل وفكر ٢١٫٦ ٪ منهم كثيرا فى تغيير الكلية (٢).

وهذه النتيجة تشير الى أن الاقبال على الالتحاق بالكلية قد لايعكس ميلا حقيقيا لدراسة الهندسة أو للعمل بالمهنة (٣).

---

(١) يجدر اثبات أن الدراسات التى أشير اليها أو تلك التى سوف نتعرض لها فى هذه الورقة وان كانت دراسات أكاديمية حصل أصحابها على درجات علمية نتيجة لها ، الا أنها فى نهاية الأمر دراسات فردية ، ونوصى - فى اطار التعليم الهندسى - بتعميق هذه الدراسات وتحديثها عن طريق مجموعات عمل منتقاة بعناية .

(٢) حسان محمد حسان ، " الفاقد الكمى وعوامله فى التعليم الجامعى المصرى " رسالة دكتوراة غير منشورة ، تربية عين شمس ، ١٩٧٥ ، ص ٢٦٤ .

(٣) ولا يغير من صدق هذه النتيجة أن البحث السابق أجرى على عينة من الطلبة الذين رسبوا عاما فأكثر بالكلية .

ب - قدرات الطلبة عند الالتحاق بالكلية :

هذا عن الميول ، أما عن القدرات فقد قام أحد الباحثين [١] بتقنين سبعة من اختبارات القدرات [٢]، يقيس كل واحد منها قدرة الطالب على الوفاء بأحد المكونات الرئيسية لمهنة الهندسة .

وقام بتطبيق تلك الاختبارات - بعد أن قام بتعريبها وتقنينها - على عينة من طلاب هندسة عين شمس تكونت من ٢٤٠ طالب (فى التقنين) ، ١٨٠ طالب فى التجريب ، وقد أثبت تطبيق هذه الاختبارات أن ٤٥ ٪ فقط من عينة الفرقة الاعدادية هم الذين حصلوا على الحد الادنى أو أكبر منه فى اختبار القدرات وأن هناك علاقة دالة احصائيا بين تقديرات النجاح فى مجموعة اختبارات القدرات وتقديرات النجاح فى امتحان كلية الهندسة للفرقة الاعدادية [٣] وأن غالبية أفراد العينة (٥٥ ٪) قد تقل احتمالات نجاحها فى الدراسة بالكلية بسبب عدم توفر الحد الادنى من القدرات اللازمة للنجاح فيها .

وقد صاغ الباحث خلاصة نتائجة فى أن الطلاب الذين التحقوا بالفرقة الاعدادية فى هندسة عين شمس فى العام ١٩٧٢/٧١ ، والذين كان التحاقهم على أساس المجموع الكلى لدرجات المواد فى امتحان الثانوية العامة هؤلاء الطلاب لا يصلحون كلهم لمهنة الهندسة . اذ أن نسبة الاختيارات السليمة الواقعية التى يتوافق فيها اختيار مهنة الهندسة مع وجود القدرات اللازمة للنجاح فيها هى فقط ٤٥ ٪ [٤] .

---

(١) اسحق حنا بطرس " مدى التوافق بين اختيار كليات الهندسة والقدرات اللازمة للنجاح فيها " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، تربية عين شمس ، ١٩٧٤ .

(٢) هى القدرة الميكانيكية ، والقدرة على الاستدلال ، وعلى التجميع ، وعلى فصل المكونات ، وعلى القياس ، وعلى ادراك وانتاج النماذج ، وعلى التقدير والفهم .

(٣) أثبت الباحث أن أعلى نسبة فى اختبار القدرات حصل عليها الطالب الذى نجح بتقدير ممتاز فى امتحان الكلية آخر العام للفرقة الاعدادية . (ص ٦٩ من المرجع السابق) وأن الدراسة التتبعية أثبتت أيضا أن الطالبة التى حصلت على بكالوريوس الهندسة الكهربية شعبة المواصلات بامتياز مع مرتبة الشرف ، وامتياز فى السنة الثالثة كانت نتيجتها فى اختبار القدرات أعلى النتائج (ص ٦٧ من المرجع السابق) .
ويلاحظ أن الباحث قد افترض فى الدراسة التتبعية أن نتائج الكلية تقيس بدورها قدرات الطلبة الحقيقية ، أى أنه حاكم النظام بمعيار من داخله ، وهى نقطة تحتاج الى مزيد من الدراسة .

(٤) المرجع السابق ، ص ٧٥ .

جـ - نتيجة الثانوية العامة كمعيار للالتحاق بالكلية :

والنتيجة السابقة لا تثير أية غرابة فامتحانات الثانوية العامة وان كانت شرطا لازما للقبول بكليات الهندسة سواء من الناحية الاجتماعية أو من الناحية العلمية (١). الا أنها شرط غير كاف (٢)، فهذه الامتحانات لا تقيس الا النواتج المعرفية الدنيا . فقد أثبتت دراسة تحليلية تناولت كافة أوراق امتحانات الرياضيات بالثانوية العامة فى مصر خلال الفترة ١٩٧٣-١٩٧٩ أن متوسط نسبة مستويات المعرفة العليا (يحلل - يركب - يختبر - يقوّم) فى امتحانات الرياضيات الحديثة ، لم تبلغ سوى ١ر٧ ٪ ، والتقليدية سوى ٨ر ٪ (مقابل ٣٠ ٪ كانت مفترضة لهذه المستويات) . بل لم توجد أى تكرارات للمستويين الثامن والتاسع من المستويات المعرفية (يختبر - يقوّم) فى كافة امتحانات الرياضيات فى الفترة المذكورة (مقابل ١١ ٪ كانت مفترضة لهذين المستويين) (٣). أما معظم ما كانت تقيسه تلك الامتحانات بالفعل فكان المستويين الاول والثانى (يسترجع ويعيد) فقد بلغت نسبتهما فى الرياضيات الحديثة ٦٠ ٪ ، وفى التقليدية ٦٨ ٪ (٤) .

واذا كانت هذه نتيجة الدراسة التحليلية للرياضيات فان الامر قد يكون أسوأ بالنسبة لباقى المواد ، الامر الذى يلقى شكوكا على كفاية نتائج امتحان الثانوية العامة كمعيار وحيد للقبول بكليات الهندسة .

---

(١) أثبتت نتائج السنة الاعدادية لعام ١٩٨٢/٨١ فى احدى كليات العاصمة أن نسبة نجاح الطلبة المقبولين عن طريق مكتب التنسيق نجاحا بدون مواد وصلت ٨ر٤٧ ٪ مقابل ٨ر١٨ ٪ للفئات المستثناة والمحولين اقليميا وقد أثبتت المعالجة وجود فروق ذات دلالة احصائية بين نتائج المجموعتين (كا٢ = ٩ر٢١ **) .

(٢) وذلك استنادا للنتيجة السابق الاشارة اليها حيث لم ينجح بلا مواد من هؤلاء الطلبة المتفوقين بمعيار الثانوية العامة سوى ٨ر٤٧ ٪ ، ولم ينجح بامتياز وجيد جدا منهم سوى ٨ر١٣ ٪ . وتؤكد نتائج الاستطلاع أن أعضاء هيئة التدريس يتحفظون على الثانوية العامة كمعيار وحيد للقبول اذ لم يوافق على أن نتائج الثانوية العامة تعد معيارا حقيقيا لمستوى الطلبة سوى ١٠ ٪ فى حين رفض ذلك ٣٠ ٪ وقبل الباقون تلك النتيجة بتحفظ .

(٣) المستويات المعرفية التسعة التى قام الباحث بالتحليل على أساسها هى على التوالى :
يسترجع - يعيد - يقارن - يصنف - يطبق - يحلل - يركب - يختبر - يقوّم .

(٤) سمير ايليا، " مستويات المعرفة التى تقيسها امتحانات الثانوية العامة فى الرياضيات" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، تربية عين شمس ، ١٩٨٠ ، ص ١٢٤ .

ثالثا : المقترحـــــات :

بناء على ما سبق فان اقتراحاتنا بالنسبة لسياسات القبول بكليــات الهندسة تجمل فيما يلى :

فيما يتعلق بالاعداد المقبولة : تحدد الاعداد وفق متطلبات الخطــة واحتياجات الصناعة والمجتمع والتزامات الدولة قبل العالم العربــى والعالم الثالث تحديداً يتناسب مع امكانيات الكليات البشرية والفنية مع توفير الاعتمادات اللازمة المناسبة لأى مطالب تتجاوز تلك الامكانيات .

فيما يتعلق بمعايير القبول :

١ - يمكن اعتماد الثانوية العامة كمعيار للقبول بكليات الهندســة بشرط أن تكون هذه الامتحانات معبرة تعبيرا حقيقيا عن النواتــج المعرفية العليالدىالطلاب ،وهذا يستدعى تطويرا جذريا فى مناهــج التعليم العام[1]. كما أن اعتماد هذا المعيار يستدعى العــاء كافة الاستثناءات .

٢ - لتجنب الفاقد فى القوى البشرية التى تلتحق بالكلية ، ولتوفيــر المجهودات والاعتمادات التى تذهب هباء فى الدراسة ، ولمنع مستــوى المهنة من التدهور ، ولزيادة التوافق بين اختيار كليات الهندســة ومستوى الأداء فى المهنة ، يجب الاستعانة بمجموعة الاختبارات التــى تقيس الاستعدادات والقدرات اللازمة للنجاح فى الدراسة فى الكليــة وللأداء الناجح فى المهنة ، ونقترح أن يتم ذلك ضمن امتحانــات الثانوية العامة سواء كعامل مرجح للمجموع أو كعامل استبعاد .

٣ - لتجنب الرغبة المزيفة فى الاقبال على الالتحاق بالتعليم الهندســى نقترح تطبيق اختبار للميول ضمن امتحانات الثانوية العامه كعامــل استبعاد فى حالة عدم اجتيازه ، مع اتاحة الفرص الكافية للطلبــه للتعرف على ميولهم الحقيقية خلال مراحل الدراسة المختلفــة ، وكذلك عن طريق التعريف بالمهنة وفروعها سواء عن طريق الانشطــة المدرسية أو برامج التثقيف العلمى فى أجهزة الاعلام المختلفــة ، أوالكتب العلمية المبسطة .

---

(١) نعنى بتغيير مناهج التعليم العام التغيير الجذرى لكافة مكونات العملية التعليمية من أهداف ومحتوى وطرق تدريس ووسائل معينة وأنشطة مصاحبــة وكتب مدرسية ونظم تقويم واعداد معلم وادارة مدرسية ... الخ .

٤ – حتى يتم اجراء الدراسات اللازمة للوصول الى اختبارات مقننة على البيئة العربية (سواء للميول أو للقدرات) ، والمضى فى تطوير التعليم العام ، نقترح دراسة امكانية اعتبار نتيجة السنة الاعدادية عامل استبعاد للراسبين بمستوى معين .

٥ – فى جميع الاحوال نقترح أن تقوم مجموعة عمل منتقاة بدراسة وتقديم الاقتراحات التفصيلية المتعلقة بمجالات التطوير المختلفة ومتابعتها ، مع الاستعانة بالخبرات المحلية والعالمية الممكنة لوضع أفضل النظم للتعليم الهندسى .

ولا يفوتنا فى النهاية أن نذكر بملاحظتين نراهما هامتين :

أولهما أن التطور سيأخذ فترة انتقال Transition Period فلا يمكن أن يكون الانتقال فجائيا على أن التغيير يجب ألا يأخذ وقتا طويلا .

وثانيهما أنه يجب أن يكون هناك عنصر تنظيمى مسئول عن هذا التطور أو التغيير قد يحل محله مع الزمن نظام عمل لمجاميع تؤدى هذا فى فترات معينة من العام اذا رئى هذا ولكن مهمة التطوير والتغيير من الضرورى أن يراعى أنها عملية مستمرة مع تطور التكنولوجيا وتعقدها الرهيب .

ملحق رقم (١)

طبيعة عمل المهندس مقارنا بالفنى

المهندس	الفنى
١ – خريج الهندسة محرر نسبيا وتفكيره تحليلى وخلاق وقادر على مواجهة المشكلات غير النمطية .	١ – خريج معاهد التكنولوجيا متخصص نسبيا ذو اتجاه تطبيقى قادر على مواجهة المشكلات المحددة بدقة .
٢ – يقوم المهندس بالتطوير مستخدما العلوم الاساسية والعلوم الهندسية .	٢ – يقوم الخريج بأنشطته المختلفة مستخدما العلوم الهندسية التطبيقية .
٣ – يقوم المهندس بتطوير الفن الانتاجى القائم .	٣ – يطبق الفنى الفنون الانتاجية القائمة .
٤ – يرشح المهندس غالبا للعمل فى مجالات تطوير التصميم والبحوث .	٤ – يرشح الفنى للعمل فى العمليات الفنية والانتاجية وعمليات التصميم والمبيعات .
٥ – يحتاج المهندس عند التخرج الى فترة للتدريب على اعتبار أن اعداده يركز على الاساسيات .	٥ – يمكن للفنى أن يكون مستعدا للمشاركة فى العمل الانتاجى فور تخرجه .

خصائص برامج اعداد كلا من المهندس والفنى

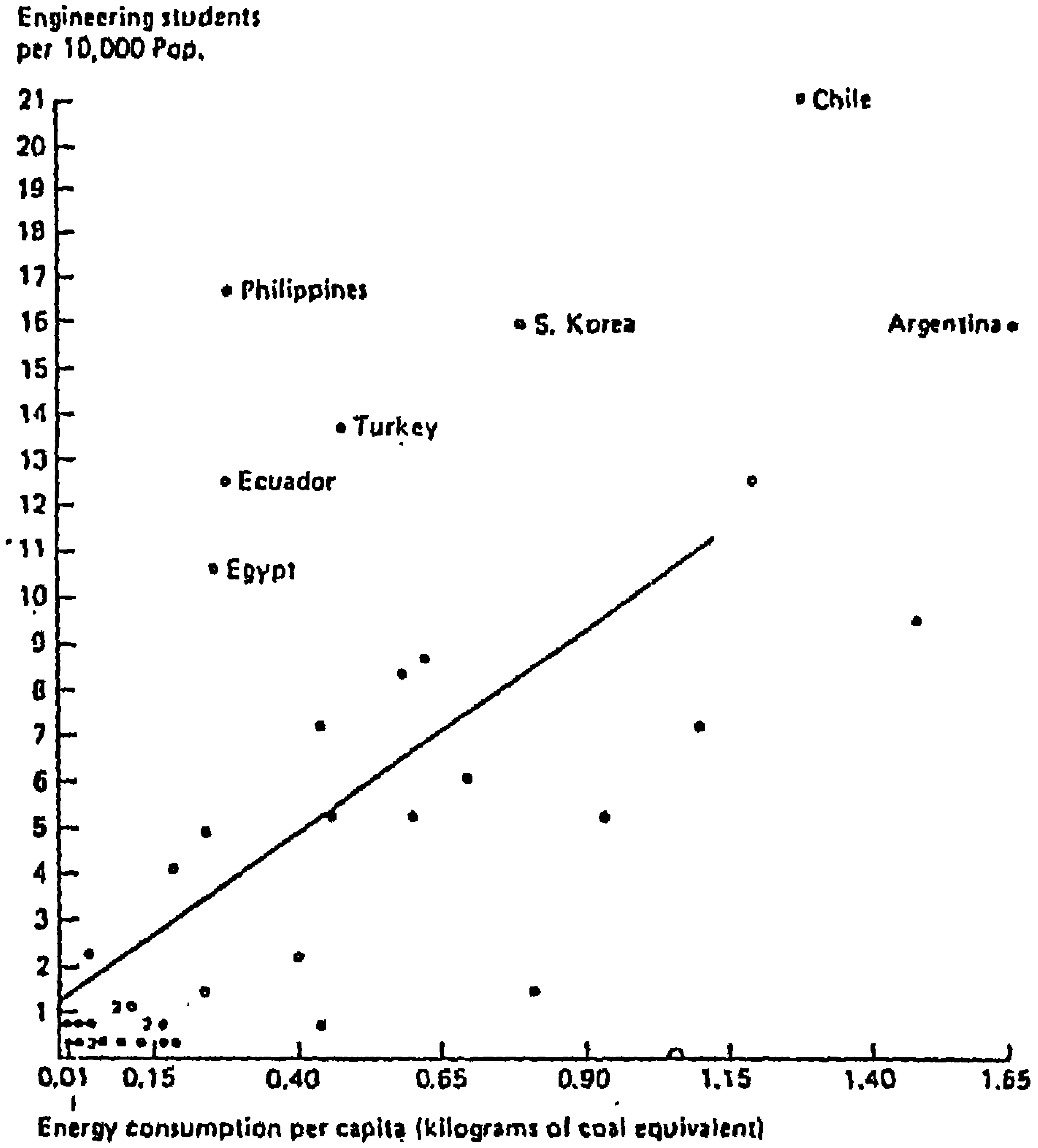
المهندس	الفنى
١ – التركيز على الحلول والبدائل التحليلية للمشكلات غير النمطية .	١ – التركيز على استخدام المعارف والتطبيقات المتاحة لتقديم حلول لمشكلات محددة بدقة .
٢ – تنمية القدرة على تكوين وتطوير المفاهيم .	٢ – تنمية القدرات التطبيقية .
٣ – توفير لغة مشتركة وقاعدة من العلوم الهندسية الأساسية لدى كل المهندسين .	٣ – توفير متابعة تفصيلية لمواد التخصص .
٤ – تركيز المقررات على النظريات العامة .	٤ – تركيز المقررات على حلول المشاكل الجارية باستخدام التطبيقات الهندسية المتاحة .
٥ – فى المجالات المعملية يتم التركيز على المعرفة الجديدة والطرق التجريبية .	٥ – فى المجالات المعملية يتم التركيز على الحلول العملية للمشكلات الجارية .
٦ – تنمية المبادىء العامة للتصميم وتطوير القدرة على تطبيقها فى مجالات متعددة .	٦ – تطبيق طرق التصميم الجارية فى مجالات محددة .

مأخوذة بتصرف عن :

Report of the EAB Engineering Technology study Committee (Jan. 1980), Published in IEEE Transaction on Education , Vol. E-25, NO. 3, Aug. 1982.

هذا وقد استخدمت كلمة فنى بدلا من كلمة تكنولوجى المستخدمة فى الاصل الانجليزى .

ملحق رقم (٢٠)



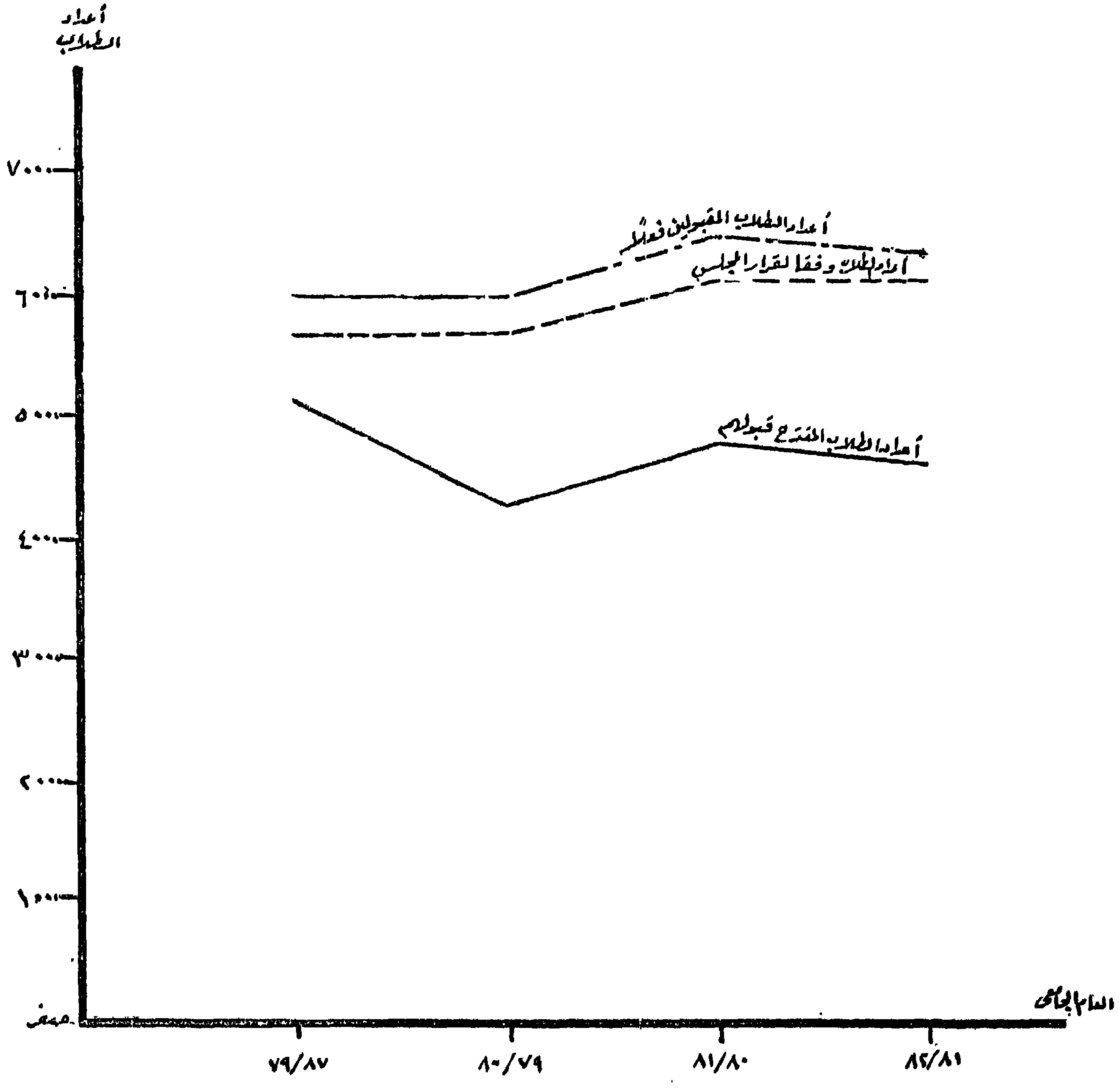
Engineering Students Per Capita by Energy Consumption Per Capita, 1970.

ملحق رقم (٣)

شكل رقم (١)

اجمالى أعداد الطلاب المقترح قبولهم بكليات الهندسة وأعداد الطلاب

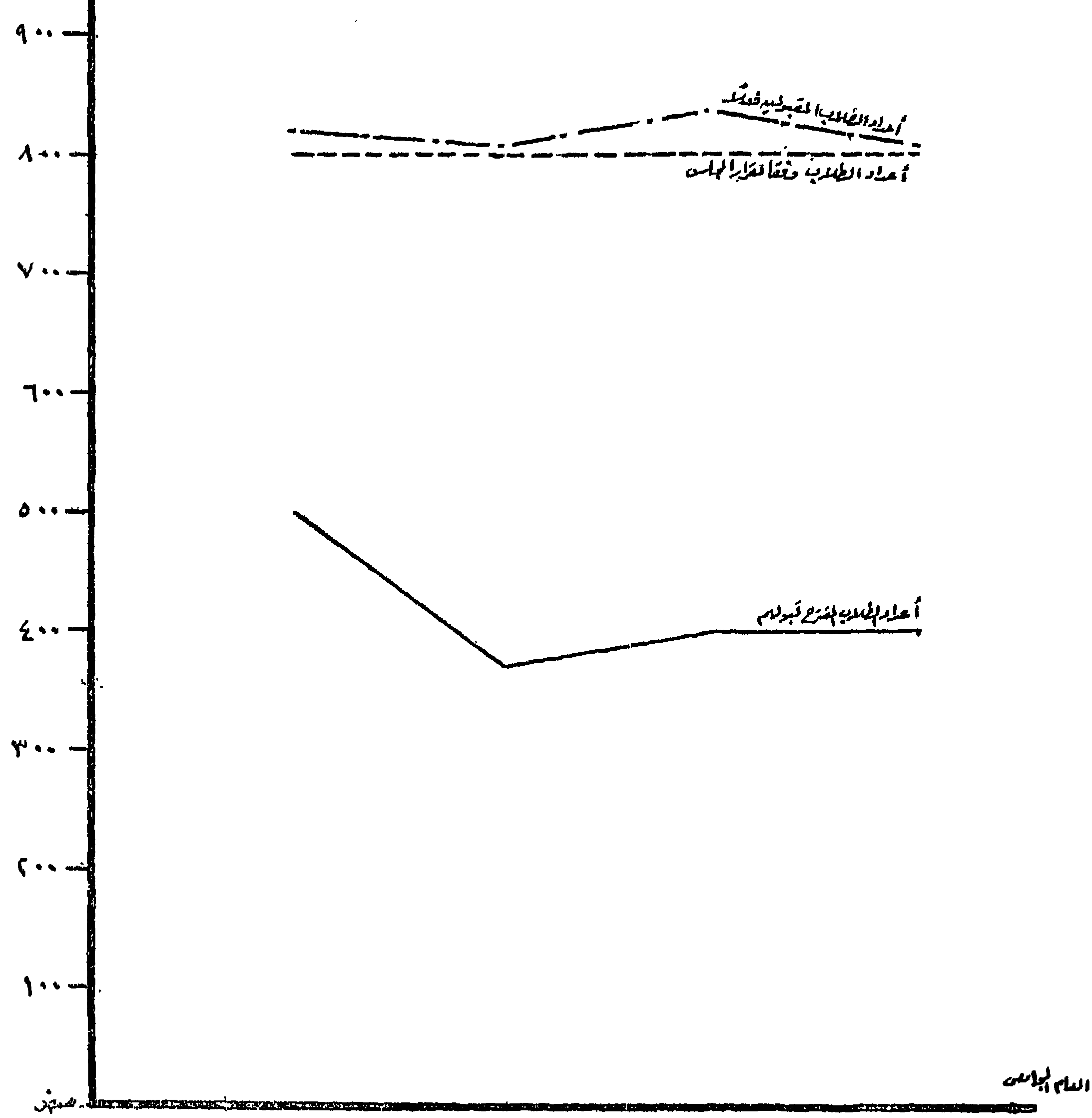
المقبولين فعلاً خلال الفترة من ٧٨/ ١٩٧٩ إلى ٨١/ ١٩٨٢



ملحق رقم (٣)

شكل رقم (٢)

اجمالي أعداد الطلاب المقترح قبولهم بكلية الهندسة بجامعة عين شمس وأعداد الطلاب المقبولين فعلا خلال الفترة من ٧٨/١٩٧٩ إلى ٨١/١٩٨٢ :

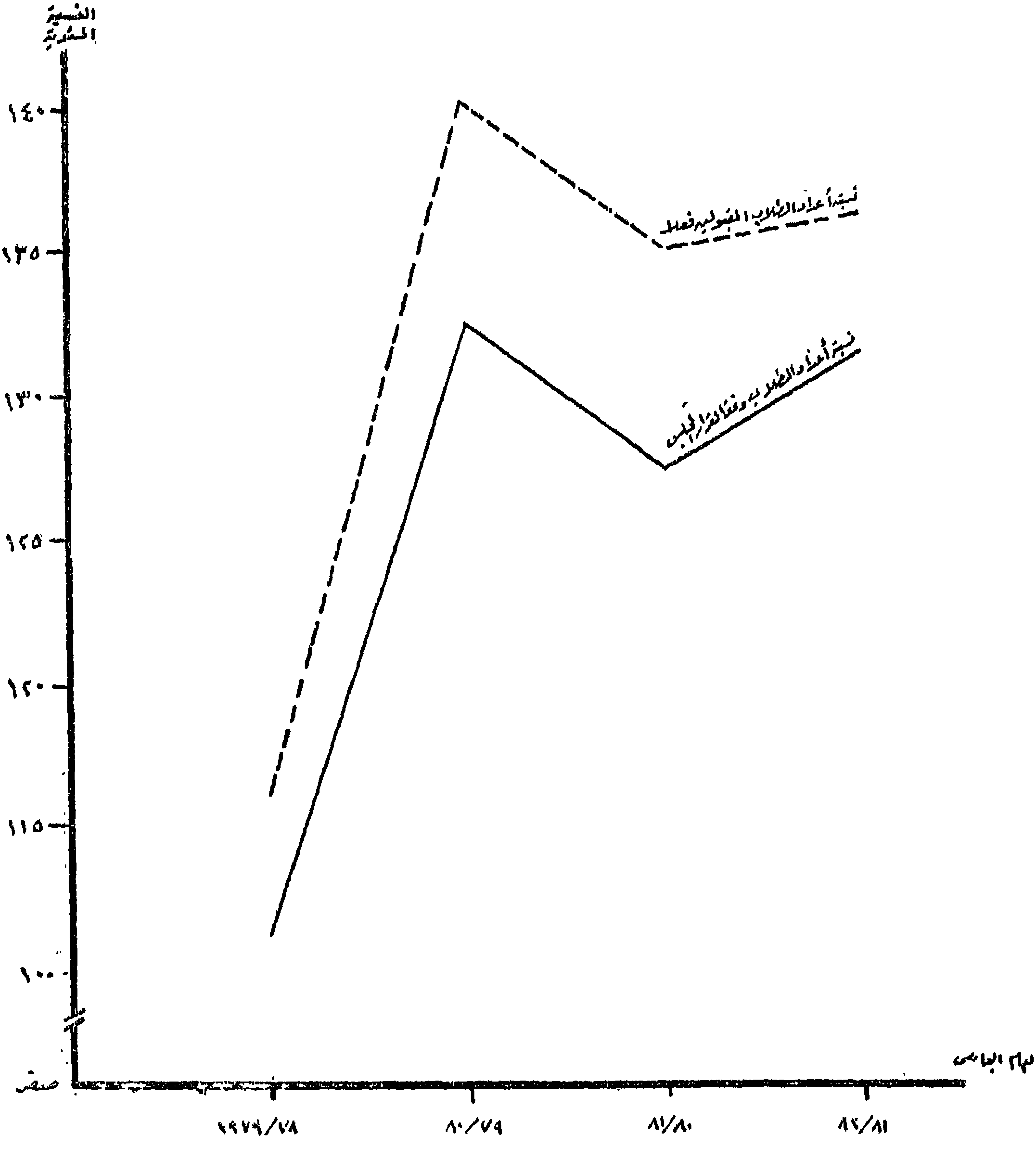


ملحق رقم (٣)

شكل رقم (٣)

نسبة أعداد الطلاب بكليات الهندسة وفقا لقرار المجلس والمقبولين فعلا

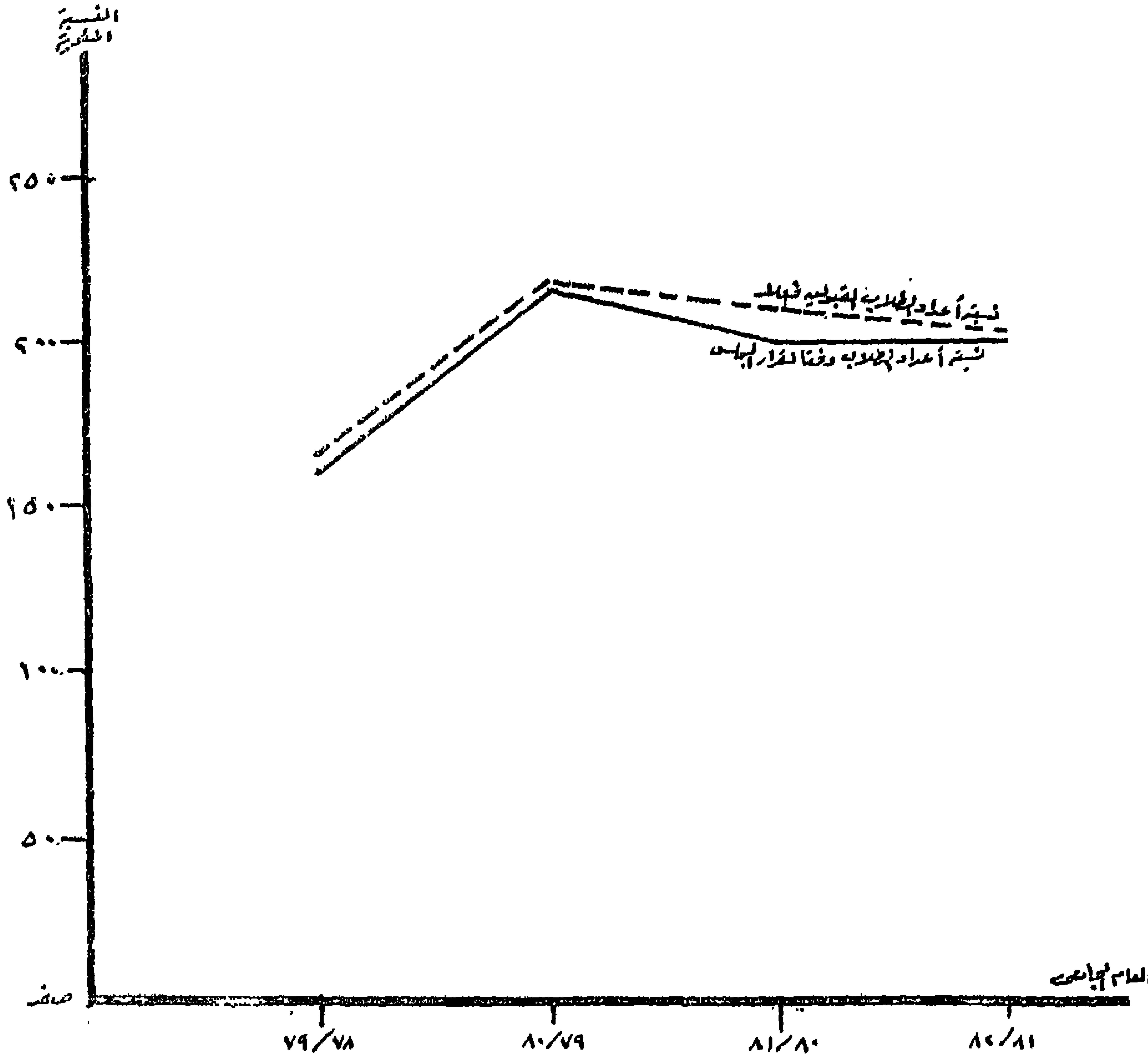
مقارنا بالأعداد المقترح قبولها من الكليات



ملحق رقم (٣)

شكل رقم (٤)

نسبة أعداد طلاب كلية الهندسة جامعة عين شمس وفقاً لقرار المجلس والمقبولين فعلاً مقارنا بالأعداد المقترح قبولها من الكلية .



المجلس الأعلى للجامعات

لجنة قطاع التعليم الهندسي

مؤتمر التعليم الهندسي

أبريل ١٩٨٣

===========

العلاقة بين التعليم الهندسي والصناعة

أحمد عزيز كمال

المحتويات :

العلاقة بين التعليم الهندسي والصناعة

أحمد عزيز كمال

١ ـ مقدمة :

قبل الحديث عن العلاقة بين التعليم الهندسي والصناعة يجب التأكيد على أن لفظ الصناعة سيستخدم هنا بمفهومه الواسع ليشمل جميع القطاعات الاقتصادية من انتاج وخدمات والتي تعتمد أساسا على الهندسة والتكنولوجيا ومنها قطاعات الصناعة والتصنيع بمفهومها المحدود والتشييد والاسكان والنقل والمواصلات والري واستصلاح الأراضي والبترول والكهرباء والتخطيط والادارة .

كذلك فان الهندسة والتكنولوجيا هما أساس تطوير وكفاءة القوات المسلحة وفي الحقيقه كان يمكن أن يكون عنوان هذه الدراسة العلاقة بين التعليم الهندسي والمجتمع .

أهمية العلاقة الفعالة بين التعليم الهندسي والصناعة :

ربما كانت دراسة جون كلوس عن مقارنه التعليم الهندسي في أربعة دول هي السويد وهولندا وسويسرا والولايات المتحدة من أكثر الدراسات توضيحا لتأثير مستوى التعليم الهندسي على مستوى الانتاجية في قطاعات الصناعة .

تعرض الدراسة مؤشرات الانتاجية في الصناعة في الفترة ١٩٧٠ ـ ١٩٧٧ في الدول الأربع مع احصاءات عن التعليم الهندسي ضمت مدة التدريب العملي للطلاب في مواقع الصناعة ونسبة مايصرف من الناتج القومي العام على التعليم الجامعي . ويتضح من المقارنه أن أعلى انتاجية بين هذه الدول كانت في هولندا حيث يزيد عدد الساعات التي يقضيها الطالب في التدريب بالصناعة وحيث تزيد نسبة مايصرف من الناتج القومي العام كاستثمار في التعليم الهندسي .

ثم تخلص دراسة جون كلوس الى أن قدرة الصناعة والمجتمع على التنمية تعتمد أساسا على نوعية خريج كليات الهندسة وقدرته على استيعاب والاستفادة من التكنولوجيا .

في دراسة أخرى لليونسكو في التعليم الهندسي بهدف تحديد منهاج علمي كمي للمقارنه بين مستوى التعليم في الدول المختلفه تبين أن العوامل المؤثرة في مستوى الخريج يمكن تلخيصها في مايلي :ـ

- نوعية المقررات وتطويرها .
- مستوى هيئة التدريس أكاديميا ومهنيا .
- مدى التعرض للصناعة قبل التخرج .

أى أن الدراستين السابقتين تؤكد أن حقيقة واحدة وهى أن مستوى التعليم الهندسى وتقدم الصناعة مرتبطان ارتباطا وثيقا وأن حاجتها متبادله لتطور أى منهما .

٢ - الصور المختلفة للعلاقة بين التعليم الهندسى والصناعة :

ان صور الترابط بين التعليم الهندسى والصناعة فى الدول المختلفة تتراوح فى اتساعها وعمقها بين علاقات فردية غير ملزمه الى عقود تحدد الالتزامات المادية والأدبية لكل طرف والتى تصل فى بعض الأحيان الى المشاركة التامة فى سير العمل بل وانشاء شركات مشتركة . وفيما يلى مناقشة لبعض هذه العلاقات .

٢-١- التمرين العملى للطلبة :

أن أهمية التدريب العملى للطلاب غير خافية بل أن الاعتراف الرسمى بها قائم حيث تنص اللائحة الداخلية لكلية الهندسة على أنه " يحدد كل مجلس علمى نظاما للتدريب العملى لطلاب السنوات الأولى والثانية والثالثة لمدة ثلاثة أسابيع على الأقل سنويا داخل الكلية أو خارجها وينفذ تحت أشراف هيئة التدريس فى حدود الامكانيات المتاحة . هكذا تنص لائحة كليات الهندسة فى كثير من الدول الصناعية . غير أن هذا الطلب يتحقق بدرجة قليله أو لايتحقق على الأطلاق وعلينا أن نتدارس أنسب الوسائل لتحقيقه واضعين فى الأعتبار الأعداد الكبيره لطلبة كليات الهندسة (٥٠ ألف طالب أو يزيد) والامكانيات المتاحة للتدريب بالقطاعات الهندسية المختلفه . أن أحد الحلول المقترحة والتى وردت للأمانه العامة لمؤتمر تطوير التعليم الهندسى تشير الى امكانية :-

ربط كل كلية هندسة بالجامعات المصرية بعدد من مواقع الصناعة أو التشييد أو الطاقة .... الخ بالاقليم المحيط بهذه الكلية على غرار المتبع فى التعليم الطبى من ربط كليات الطب بالمستشفيات بحيث يؤدى الطلاب تدريبهم فى هذه المواقع بصفة منتظمه . وأن يكون التدريب جزءا أساسيا من البرنامج التعليمى سواء كان هذا التدريب صيفا فقط أم يتم تطويره ليغطى فترات أخرى من العام الدراسى ذاته " تحسبا " لامكانيات الصناعة .

٢-٢- مشروع البكالوريوس بالصناعة :

أن أجراء الطلاب لمشروع البكالوريوس فى موقع من مواقع الصناعة بأقليم كليتهم يعتبر تطويرا أو امتداد للتدريب الصيفى . وتشترط بعض الجامعات فى وسط أوروبا (هولندا وألمانيا) أن يكون مشروع البكالوريوس لطلبة الهندسة من الموضوعات المعروضه للمناقشة والبحث فى الصناعة ويقضى الطالب جزءا من وقته فى الموقع لجمع البيانات اللازمة للتصميم أو أجراء التجارب والقياسات المطلوبه للوصول الى اقتراح بحل أى من المشاكل المطروحة .

أن التدريب العملى واجراء مشروع البكالوريوس فى مواقع الصناعة يجب أن يلقيا الأهتمام الواجب وكما اقترح أ.د. على كامل فى بحثه وكما حدد تقرير فينستون البريطانى فان السماح بمزاولة مهنة الهندسة يجب أن يقنن وأن يشترط له تلقى العلوم الهندسية والتطبيقية بالجامعة يصاحبه أو يليه التدريب العملى المحدد بالمواقع الصناعية تحت أشراف مختصين من الجامعة والصناعة .

وعليه فاننا نتوقع من نقابة المهندسين على المستوى القومى دورا فعالا ونشطا فى هذا المجال . أن بعض نقابات المهندسين فى الدول الصناعية تشترط على المهندس أن يثبت كفاءته العلمية والمهنية قبل السماح له بمزاولة العمل الهندسى . وهذه هى الطريقة الفعالة لضمان جدية التدريب العملى ومشروع البكالوريوس وارتباط طالب الهندسة بالمواقع الصناعية منذ المراحل المبكرة لتكوينه المهنى .

٢-٣- التعليم المستمر :

أن تقرير فينستون يذهب أبعد من ذلك فى متابعة الاعتراف والاستمرار فى السماح بمزاولة المهنه ويشترط لذلك أن يعمل المهندس على متابعة التقدم والتطور فى مجاله بحضور الدورات التدريبية المعدة لمستويات مختلفه والتى تنظمها الجامعات أو جمعيات المهندسين . ويدخل ذلك فى مجال التعليم المستمر أو التعليم المتواصل . والذى سيتحدث عنه باستفاضه أ.د. أحمد الصريان . غير أننى أود أن أسجل الامكانيات الهائلة لدى كليات الهندسة للقيام بدور فعال فى تنظيم الدورات التدريبية المتخصصة لمهندسى الصناعة وهذه صورة أخرى للعلاقة المقيدة بين الطرفين .

٢-٤- تبادل الخبرات :

اذا كانت الصور السابقة تهتم أساسا باعداد المهندس لمزاولة المهنه والاستمرار فى ذلك باعتراف نقابة المهندسين فان صيغة الكرسى المشترك والصيغتين التاليتين لايلزمها الا استعداد الصناعة والجامعة للتعاون ان كل من درس أو زار أو عمل بالجامعات الأجنبية شاهد مايسمى بكرسى الاستاذية المشترك . ويشغله أحد خبراء الصناعة بالاضافة الى عمله الأصلى حيث يقضى أسبوعا وقتا محددا بالجامعة .

يعامل هذا الخبير معاملة عضو هيئة التدريس بالقسم . حيث يعطى بعض المحاضرات فى المقررات التطبيقية ويشرف على البحوث المناسبة الجارية بالقسم وتكون له كلمة فى وضع المقررات الدراسية التى يدرسها الطلبه وكذلك فى الدراسات العليا والبحوث .

وتقوم الصناعة بتمويل كامل لهذا الكرسى يشمل المكافآت والامكانات المعملية والمكتبية ... الخ . أن هذه الصيغة تساعد أعضاء هيئة التدريس على التعرف بصورة منتظمة على وجهات نظر المجتمع فى دورهم وكفاءتهم فى أداء هذا الدور المطلوب للتنمية . كذلك تعطى الفرصة لبعض من رجال الصناعة للاطلاع مقدما وابداء الرآى فى اعداد مهندس المستقبل .

لقد وردت للامانة العامة للمؤتمر كثير من الدراسات التى تقترح التمثيل المتبادل بين أعضاء هيئة التدريس بالجامعات من جهة وخبراء الصناعة والانتاج من جهة أخرى بهدف تحقيق الاتصال المباشر بين الصناعة والمدارس البحثية بالكليات والمعاونة فى حل مشاكل المجتمع وتطويره .

غير أنه من الواجب الاشارة الى أن التجربه الحالية فى اشراك بعض أعضاء هيئة التدريس فى مجالس ادارات الشركات كذلك تعيين بعض كبار العاملين بالقطاعات الاقتصادية فى مجالس الكليات تعط ماكان مرجوا منها من تفاعل وتبادل آراء وتنفيذ أفكار تعود على كل من الطرفين بالنفع وعلى المجتمع بما يفيد . ربما لم تؤتى التجربه ثمارا واضحة للعيان بسبب انشغال كل من الطرفين بالمشاكل اليومية أو لان النظام القائم لم يحدد مسئوليات واختصاصات عضو المجلس من الخارج . وعليه فان التمثيل المتبادل بين الصناعة وكليات الهندسة يجب أن يكون تعاقديا واضح القسمات لمسئوليات كل طرف واختصاصاته .

٢-٥- اجـراء البحوث المشتركة :

علينا أن نعترف سويا بعدم اعتماد الصناعة المصرية حاليا ماعدا القليل منها على الخبرات القومية بكليات الهندسة فى عملية نقل التكنولوجيا ولن يتم ذلك الا بعد تأكيد الثقة بينهما . أن القليل من التجارب الناجحة محليا وطبيعة الأمور بين الصناعة والجامعة فى الدول الصناعية وبعض الدول النامية بالشرق الأقصى تثبت وجوب متابعة منهجية لمشكلات الانتاج والخدمات ومشاركة الجامعة فى البحث عن الحلول المناسبة التى تعتمد على تكنولوجيا محلية منطورة بدلا من الاستمرار فى نظام استلام الموقع بالمفتاح من بيوت الخبرة الأجنبية الذى مازال معمولا به ويستنزف امكانياتنا المادية المحدودة .

كذلك فان القول بحرية استاذ الجامعة فى البحث الاكاديمى على أن يترك البحوث التطبيقية للمراكز الصناعية له من الآثار السلبية على المجتمع وأولها الفصل بين هذه المؤسسات وعدم التأكيد على حاجتها جميعا للتعاون فى اجراء البحوث المشتركة . لقد كان ذلك القول سائدا فى بعض الدول المتقدمة فى الخمسينات أما الآن فلقد اختفت هذه النغمة وأصبح لزاما على الصناعة والجامعة أن يعملا معا وأن لبعض الجامعات الأمريكية والانجليزية مؤسسات بحثية مشتركة مع الصناعة تساهم فى تصميم الاعلام عن منتجات مستحدثه فى معاملها .

ليكن لكل بحث هدف واضح فى خدمة التنمية وليكن هذا الهدف طويل الأجل أو قصير ولكن ليس من المقبول أن تترك كليات الهندسة فى مصر تجرى بحوثا لاعلاقة لبعضها بمشاكل مجتمعنا النامى .

٣ - **نظرة مستقبلية :**

اذا كانت الصناعة والتصنيع بمفهومهما الواسع هما حجر الزاوية فى خطط التنمية للمجتمع ، واذا كان المهندسون هم الأفراد المنوط بهم تنفيذ هذه الخطط ، فانه من البديهى أن كفاءة تنفيذ الخطة ستعتمد - من بين عوامل أخرى - على المستوى الفنى والتكنولوجى لهؤلاء المهندسين ومن البديهى أن اللبنة الأولى فى اعدادهم يتم وضعها فى كليات الهندسة وأود أن أقرر بصفتى من رجال التعليم الهندسى أن المستوى الأكاديمى لغالبية خريجى الجامعات المصرية يمكن مقارنته بخريجى الجامعات الأجنبية غير أن المستوى التكنولوجى والتطبيقى لهؤلاء الشبان أدنى بكثير مما نتمناه جميعا لنقص الامكانات المعملية التى تساعد على ذلك ، بالاضافة الى عدم الالتزام بالتدريب الجاد .

فى جولتى خلال الشهر الماضى بالجامعات البريطانية لاحظت توافر الآلات الحاسبة المكتبية فى جميع معامل كليات الهندسة هناك ومما أدهشنى أن ذلك تم أساسا بتمويل من وزارة الصناعة - نعم وزارة الصناعة - وليست وزارة التعليم .

بعد أن أيقنت الصناعة البريطانية أن مستقبلها يعتمد اساسا على قدرة المهندسين على استيعاب التكنولوجيا المتقدمة ولن يتأتى ذلك الا باعدادهم فى المناخ المناسب فى كليات هندسة متطورة .

اذا كان هذا المثال غريبا فان المعامل المتخصصه المموله من الصناعة أو الأفراد لاتعتبر عجبا لمن تعامل مع الصناعة والتعليم فى الدول المتقدمة ربما يعلم جمهور الحاضرين أن معمل ترميم وصيانة الآثار بكلية الآثار جامعة القاهرة تم انشاؤه بتمويل من شركة سيارات أجنبية .

لقد تبينت شركة السيارات الأجنبية ببعد نظرها مدى الفائدة غير المباشرة التى ستعود عليها من انشاء معمل لترميم الآثار .

وان الصناعة المحلية لأولى بأن ترى وتدرك الفائدة غير المباشرة حتى ستعود عليها من كل استثمار فى مجال التعليم الهندسى .

ان ذلك يستلزم نظرة مستقبلية من رجال الصناعة وشعورهم بالحاجة الحقيقية لارساء أسس تكنولوجيا قومية متطورة ونبذهم للفكرة السائدة فى الاستمرار فى شراء حق المعرفة لما يستحق أو ما كان فى الامكان تجربته وتطويره محليا .

اذا كانت البحوث المشتركة والكراسى المشتركة تساعد فى حل مشاكل محددة وتجرى طبقا لتعاقدات توضح حقوق كل طرف وواجباته فاننا كذلك نتطلع الى آفاق أرحب ونظرة مستقبلية . اننا نأمل أن تقتنع الصناعة بالحقيقة التى نود أن نؤكد عليها وهى أن تقدمها وقدرتها على المنافسة يحتاج الى مهندسين قادرين على استيعاب التكنولوجيا المتطورة . ويتطلب ذلك الى اعدادهم مبكرا فى وسط هندسى به من الامكانيات المعملية اللازمة وأنه لصالح الصناعة أن تساهم فى اعداد هذا الوسط المتطور . ان جزءا صغيرا مما يدفع للصناعة الأجنبية باستمرار ثمنا لحق المعرفة وأجرا لدراسات سيعود بالفائدة الأكيدة على المجتمع اذا تم استثماره فى كليات الهندسة والتكنولوجيا .

٤ - خاتمة :

لقد أوصى مؤتمر التعليم الهندسى الذى عقد فى فبراير عام ١٩٦٧ بتعاون الصناعة والجامعة وذلك باسهام أعضاء هيئة التدريس بالعمل فى مؤسسات الانتاج لفترات محددة وباشراك المختصين والخبراء من هذه المؤسسات فى نقل الخبرة الميدانية الى مجتمع التعليم الهندسى .

وعلى هذا المؤتمر أن يؤكد فى توصياته ضرورة دعم هذا التبادل الهام والبناء للخبرات كما أن عليه كذلك أن يضيف مايفتح الطريق أمام تعاون أكبر بين مؤسسات الصناعة ومؤسسات التعليم الهندسى .

أن صور هذا التعاون يمكن أن تتطور لتشمل علاقات على مستويات عدة :

* المستوى الأقليمى بين كل كلية والاقليم المحيط بها .
* المستوى القومى بين مجتمع التعليم الهندسى والصناعة تشارك نقابة المهندسين أو جمعية المهندسين فى بعض صوره .

وتشمل مجالات هذا التعاون تدريب الطلاب ومشروع البكالوريوس والبحوث المشتركة . ويكون كل ذلك بأى من السبل التعاقدية .

ان اللقاء الذى يشهده هذا المؤتمر بين العاملين فى التعليم الهندسى والعاملين بالصناعة سيساعد بلا شك فى دعم النظرة المستقبلية التى ترى أن استثمارات الصناعة فى التعليم الهندسى ستعود بلا شك بالفائدة على هذا التعليم وبالتالى على الصناعة ذاتها وعلى التنمية وعلى المجتمع بوجه عام .

٥ - المراجــــــــــــــع :

٥-١- المراجـــع الأجنبيـــــة :

1 - J. P. Klus, Comparative Study of Swedish Highe. Technical Education In An International Perspective, University of Wisconson (1979).

2 - M. Finnistion, Engineering Our Future, H.M.SO. London (1980).

3 - Unesco, Studies in Engineering Education, Vol. 1 - 9 , Unesco Press Paris.

٥-٢- المراجـــع العربيـــــة :

١ - علـــى كامـــل : انتاجية اعداد المهندس الميكانيكى فى مصــــر المؤتمر الرابع للهندسة الميكانيكية ٠ جمعيـــة المهندسين الميكانيكيين مارس ١٩٨٢ ٠

٢ - الدراسات المقدمة من جهات مختلفه الى الأمانه العامة لمؤتمـــــــر تطـــوير التعليم الهندسى ٠ أبريل ١٩٨٣ ٠

٣ - احصائيات المجلس الأعلـــى للجامعات ٠

٤ - مؤتمرات التعليم الجامعى ٠ المجلس الأعلى للجامعات ١٩٦٧ ٠

المجلس الأعلى للجامعات
لجنة قطاع التعليم الهندســـــى
مؤتمر التعليم الهندسى
أبريل ١٩٨٣
=========

التنمية الصناعية والحاجة الى تطوير التعليم الهندسى

اعداد وزارة الصنـــــــاعة

مقـــــــدمة :

منذ بدأت النهضه الصناعية وتضاعف اعداد الطلاب بصفة متزايـــــدة لتغطية متطلبات الصناعة ظهرت أهمية التخطيط العلمى للتعليم كضـــرورة حتمية من ضرورات التقدم العلمى والتكنولوجى وبصفة خاصة أهمية التعليم الهندسى والفنى كأساس للتطور التكنولوجى والتنمية الصناعية .

وقد أهتمت الدول الصناعية الرائده بالربط بين التعليم ومراكز الانتاج والخدمات أو بمعنى آخر ربط التعليم بعجلة التنمية الشامله للدوله وبالتالى تأثر التعليم بالظروف الاقتصادية والاجتماعية والثقافية .

مفهوم التعليم الهندسى الجامعى :

يعد التعليم الهندسى هو المنشط الاساسى للتنمية الصناعية فى الدول النامية عن طريق امداد الصناعة بالمهندسين القادرين على استيعاب وتطوير وتطبيق التكنولوجيا بما يناسب ظروف المجتمع الذى يعيش فيه وادارة المشروع الصناعى ومعالجة مشاكل الانتاج والخدمات فضلا عن قدرته على اجراء البحث العلمـــى .

وطبيعة الدراسة فى هذه المرحلة ذات صيغه اكاديمية ولمدة ٤/٥ سنوات على أن يقضى الخريج فتره قصيره (سته شهور) للتدريب عند بداية اســتلام العمل فى الصناعة ويتحكم فى هذه المرحلة نواحى معنوية تتحد فيها القيــم والاهداف والاولويات ونواحى سلوكية من طلبه وهيئات تدريس ونواحى اقتصاديــة من تمويل وامكانيات .

ولمواكبة التقدم العالمى وتحقيق خطط التنمية فى مصر يلزم ان يسايــر التعليم الهندسى الجامعى التقدم العلمى والتطور المستمر فى المنــاهــج والتنسيق مع الصناعة حتى يرتبط التعليم الهندسى الجامعى بالمحيط الاجتماعى والمفهوم الاقتصادى للتعليم - كأداه لتغذية الاقتصاد القومى بالكـــوادر اللازمة على مختلف مستوياتها والربط بين الاحتياجات والاعداد المطلوبه مــن الخريجيـــن .

مفهوم المعاهد الفنية فى الدول الصناعية المتقدمه :

مع الثوره الصناعية والتطوير التكنولجى السريع خلال القرن الماضى ظهرت فى الدول الصناعية فكرة انشاء معاهد فنية متخصصه لتخريج طبقه من الفنيين المتخصصين لمباشرة العمل فى بعض الصناعات المتطوره ولربط العماله المدربه بالمهندسين المشرفين على التصميم والتشغيل والصيانه ومده الدراسة (أوالتدريب) فى هذه المرحلة تتراوح بين ١ - ٢ سنه بعد اتمام الطالب لمرحله الدراسه المتوسطه .

وهنا يجب عدم الخلط بين المعاهد الفنية والمعاهد المتخصصه (INSTITUTES) التى هى عباره عن تجميع اكاديمى من مجموعة الاساتذه والخبراء فى احدى التخصصات الهندسية - يغلب عليها الطابع البحثى والتطويرى ولها امكانيات بشرية ومادية تفوق الاقسام الهندسية فى الجامعات .

التعليم الهندسى الجامعى فى مصر :

يحكم التعليم الهندسى فى مصر عده عوامل نتيجه للضغط السكانى على التعليم العالى عامه والهندسى خاصه وعدم التناسق بين خطة التعليم العالى (الهندسة خاصه) وبين احتياجات المجتمع بجوانبه السياسية والسكانية والاجتماعية والاقتصادية حتى أصبح التعليم الهندسى يعانى نقصا فى الامكانيات .

التعليم الفنى فى مصر :

بدأت فكرة التعليم الفنى بانشاء معاهد فنية متخصصه لتخريج فنيين على مستوى عالى من التدريب لتغطية حاجة المصانع من هذه الفئه المدربه من الفنيين واخذت وزارة التعليم العالى مهمة الاشراف على هذه المعاهد وامدادها بالمدربين وهيئات التدريب سواء من الجامعات المحلية أو الخبراء الخارجيين وكانت الدراسة فى هذه المعاهد تتراوح بين ١ - ٣ سنوات - حسب التخصص المطلوب ونوع التكنولوجيا المطلوب التدريب عليها .

ونتيجه للضغوط المختلفه على التعليم العالى وعدم توافر اماكن كافية بكليات الهندسة واتجاه الانظار الى انشاء جامعات جديدة - ظهرت فكرة تحويل المعاهد الفنية المتخصصه الى كليات هندسه رغم توافر الامكانيات بها سواء فى هيئات التدريس أو المعامل أو الورش .

وكانت النظره لهذا التطوير مبنيه على الشكل فقط (من حيث سنوات الدراسة) وليس المضمون الذى يشمل المحتوى وطبيعة الدراسة لذا كان نتيجه لذلك التباين الواضح فى المستوى بين خريجى الكليات الجامعية والمعاهد العليا المطوره الى كليات .

وجهة نظر الصناعة فى منهج تطوير التعليم الهندسى

يقدر عدد المهندسين العاملين فى شركات القطاع العام التابعة لوزارة الصناعة والثروه المعدنية بحوالى " ١٤ " ألف مهندس فى كافة التخصصات وتبلغ اجورهم السنوية " ٢٢ " مليون جنية تمثل ½٪ من قيمه الانتاج الصناعى الذى تقدر بـ " ٤٧٠٠ " مليون جنيه •

وترى الصناعة انه لوضع خطة واقعية لتطوير التعليم الهندسى فان هناك توصيات يجب تنفيذها على المدى القريب وأخرى على المدى البعيد طبقا للاجراءات التالية :-

أولا : توصيات على المدى القريب :-

(١) عدم انشاء معاهد عليا أو كليات حسب الشكل الحالى أو أى شكل جديد واعادة النظر فى وضع التعليم الهندسى الجامعى والفنى بوجه عام على أسس سليمه واعادة ربط التعليم بخطط التنمية ومراكز الانتاج والخدمات•

(٢) أدخال النظره الكيفية من حيث المستويات المطلوبه والتناسب العلمى بين استثمارات الصناعه والاستثمارات المخصصه للتعليم الهندسى والفنى •

(٣) رفع مستوى اللغه الانجليزية للخريجين •

(٤) تأهيل المهندسين بالعلوم الادارية والاقتصادية وفنون الادارة وممارستها التى تتمثل فى علم الهندسة الصناعية •

(٥) تطوير سلوك التعليم الهندسى بحيث ينمى فى الطالب القدره على الاطلاع والبحث للحصول على المعلومات وتكوين الخبره لديه لدراسة المشكلات وعلاجها •

(٦) التمثيل المتبادل بين أعضاء هيئة التدريس بالجامعات والمعاهد العليا من ناحية والشركات ومراكز الانتاج من جهة أخرى مع الاستفادة من خبراء الصناعة فى التدريس الجامعى •

(٧) توجيه البحوث العلمية لما يخدم الصناعة من ناحية التطوير الفنى والاقتصادى •

(٨) التركيز على ضرورة اعداد النشرات الدورية للعلوم الهندسية وانتشار تداولها مع ضرورة وجود عملية التسجيل والتوثيق •

(٩) تدعيم الكليات الهندسية بالمعامل والورش والمعدات التعليمية الحديثه والمتطوره مع متابعة التطور •

(١٠) فتح باب التدريب لطلبة الجامعات للشركات الصناعية فى مواقع العمل الهندسى داخليا وخارجيا •

(١١) ضرورة التركيز على دور العلوم الرياضية والتصميم والحاسبات الالكترونية والانتاج بالجامعات والمعاهد الدراسية .

(١٢) ربط الدراسات العليا التعليمية (درجة الماجستير والدبلوم) مباشرة باحتياجات ومشاكل قطاعات الدوله المختلفه (صناعة - وكهرباء ومرافق - الخ ....) .

ثانيا : توصيات على المدى البعيد :

(١) **ربط تطوير التعليم الهندسى بالسياسة التكنولوجية للدولة :**

حيث تقوم الاجهزة المعنيه برسم سياسة التنمية التكنولوجية المطلوبه للمجتمع متمشية مع الموارد البشرية والمادية المتاحة وتتوافق مع خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية .

لذا فأن تحليل السياسة التكنولوجية التى رسمتها الدوله تتيح تقدير الامكانيات الفنية والهندسية المطلوبه لتنفيذ اغراض هذه السياسه - وتقوم الجامعات والمعاهد الفنية حينئذ بتطويع برامجها لتنفيذ هذه السياسه وتتولى مراكز البحوث التطبيقية والمنشآت الهندسية بدراسة التزاماتها تجاه اسلوب مداركة التكنولوجية انتاج السلعه ذاتها وتطوير المنتج الصناعى واداء الخدمات الفنية .

(٢) **تدعيم ونشر المعاهد الفنية المتخصصه لاعداد الفنيين :**

تقوم هذه المعاهد بتزويد الهيكل الهندسى عامه والصناعة خاصة بطبقه الفنيين المتخصصين طبقا لنوعية الدراسة لفترات دراسية مناسبه وتشمل فتره الدراسة دراسة نظرية وميدانية منظمه وتجرى تحت اشراف الكوادر الصناعية المتخصصه .

وتعتمد الدراسة فى هذه المعاهد على مايلى :-

(-) التركيز على اساليب تشغيل وصيانة النظم الهندسية مستندا الى التفهم العميق لاساسيات التصميم مع تفهم المتطلبات العملية لممارسة الاعمال الهندسية وعدم التركيز على العلوم الرياضية والطبيعية ورفع القدره على التعايش مع المهنه .

ويتم تزويد الدارسين خلال فتره الدراسة بما يلى :

أ - معلومات تكنولوجية عامه عن مجال التخصص .

ب - جوانب العلاقات الصناعية والاقتصادية المطلوبه لممارسة العمل .

حـ - تزويد الدارس بالمهارات التطبيقية المتخصصه .

د - تزويد الدارس بالمهارات الاساسية لممارسة العمل .

هـ - فتح باب الدراسات التعليمية فوق المتوسط للحصول على مؤهل تخصصى فنى .

(٣) عمل دراسة واقعية عن احتياجات القطاعات المختلفة للدولة من التخصصات لكافة انماط العمل الهندسى والفنى (العمالة بانواعها الفنيين والمهندسين) ـ وذلك بناء على خطط التنمية القادمة ٠

استخدام معطيات الدراسة المشار اليها فيما يلى :ـ

(ـ) تقرير الاعداد المطلوبة سنويا للقبول فى الجامعات والمعاهد طبقا لاحتياجات البلاد المحلية واحتياجات الدول العربية٠

(ـ) تحديد التخصصات الهندسية المطلوب اضافتها ٠

(ـ) اقتراح المناهج المطلوب اضافتها للتخصصات الحالية لتأصيل بعض الخلفيات الهندسية والفنية للخريجين ٠

(ـ) التوصيه بما يجب اتخاذه نحو المعاهد الفنية القائمة والمطوره الى كليات وذلك نحو تحويلها الى كليات تخصصية أو الرجوع الى وضعها الأصلى ٠

مرفقات :ـ

(١) تقرير عن تحديد احتياجات قطاع الصناعه من القطاع التعليمى الهندسى ٠

(٢) دور المعاهد الصناعية المتخصصه وعلاقاتها بالجامعات ٠

المجلس الأعلى للجامعات
لجنة قطاع التعليم الهندسي
مؤتمر التعليم الهندسي
أبريل ١٩٨٣
=========

تحديد احتياجات قطاع الصناعة من قطاع التعليم الهندسي

(مؤتمر التعليم الهندسي فبراير ١٩٨٣)

++++++++++++++++

الترابط العلمي الصناعي :

تحتم العلاقات الاجتماعية والنظم الاقتصادية الربط الدقيق بين الجامعات ومراكز البحوث والصناعة ، وهو ارتباط لابديل عنه فخريج الجامعة هو عصب التشغيل في المصانع بمعنى أن الصناعة هي المستخدم لنتاج الجامعة .... وكما أن الصناعة تمثل مركز الهام لاساتذة الجامعة فهي مصدر لايفنى لابحاثهم وميدانا واسعا يستوعب كل نشاطاتهم .....

ولذا يصبح استعراض الحاله التي عليها هذه العلاقه حاليا أمر يجب التعرض له .... وبكل الوضوح ....حيث أنه يمثل الخلفية التي نستمد منها الوسيله والسبيل الى تطوير هذه العلاقه وتنشيطها ووضع الاسس الصحيحه التي تحدد - وبكل السلاسه والوضوح ..... الدور الذي يجب أن يقوم به كل من الطرفين ... وماهي التزامات الطرف الآخر حتى يتحقق مانصبو اليه ... من خلق مجتمع صناعي سليم ... وصناعة تتخذ من العلم أساسا لها في تشغيلها .

وفي هذا الاطار ... ليس غريبا علينا ما اتبعته وتتبعه الدول الصناعية المتقدمه في هذا المجال سواء في مايختص باعداد الكوادر الهندسية الفنية من مهندسين وفنيين وعمال وماتشترطه في تأهيل واعداد لأعضاء هيئة التدريس بالكليات والمدارس الهندسية ووسائل اعداد المدربين بالوحدات الانتاجية والمصانع كذلك ... حيث تقنن المهن الهندسية على اختلاف مستوياتها بدءا من الصانع المبتدئ وحتى المهندس الاستشاري عالي الخبره ... وبحيث لايسمح لاي شخص بمزاولة أيه عمل هندسي الا بناءا عن ترخيص يراعي مدى تدرجه في مزاولة هذا العمل ومراحل الاعداد الذي اجتازها من دورات أو دراسات متخصصه متدرجه زمنيا وعلميا للوصول الى مستواه من عامل أو فني أو متخصص أو متخصص دقيق ... نجد أن السباك أو ميكانيكي السيارات أو المكوجي أو العامل في مقهى أو مطعم أو ... أو الخ يحمل مؤهلا يسمح له بمزاولة هذه المهنه وطبعا في سبيل حصوله عليه يكون قد أدى الاختبارات

والدراسات التى تتطلبها العمل الهندسى الذى سيؤديه ... ولاتترك الأمور هكذا.. نهبا للاجتهادات والانتهازية والاحتكار ... بالاضافه الى مافى ذلك من مساعده لرب العمل فى اختياره مساعديه بكل الطمأنينه ... كما يدعو ذلك كل عامل على احترام المهنه التى يقوم بها والعمل على بذل المجهود والتحصيل للارتقاء ....
وفى هذا المجال يمكن للمتخصصين فى وضع المناهج من اساتذه الجامعات وضعها لكل من المهن الفنية التى تكمل الأعمال الهندسية ... مما يمكن من خلق قاعدة لها الاساس العلمى والعملى لممارسة النشاط ... ويمكن بعدئذ للمراكز التابعة للصناعة أو على مستوى الدولة فيما يختص بحاجة القطاع الخاص أن تتولى اعداد العاملين بها مستقله تماما ... كما يتطلب تشغيل هذه المراكز والتى يجب أن تنتشر بالجمهورية خلق جهاز بالوزارات وخاصة وزارة الصناعة لمتابعة هذا الاعداد على اسس لايسمح بالحياد عنها ... ويمكن فى هذا المجال نقل خبرة الدول الغربية كالمانيا الغربية مثلا وتطويعها لتلائم مجتمعنا ....

ولا يفوتنا ونحن نضع هذا التصور لخلق القاعدة العمالية السليمه للعاملين فى المجال الهندسى أن هناك العديد من المراكز التى نقصدها متوافره فى محيطنا ولكن أيضا هنالك العديد من المهنيين الذين يمارسون الاعمال الهندسية بدون الترخيص الذى نقصده ... وهؤلاء يمكن تقديمهم للجان اختبارات متخصصة لكل عمل هندسى أو حرفه هندسية .... وفى حالة نجاحهم ... يمنحوا الترخيص بالعمل بالمستوى الذى عليه معلوماتهم الفنية ... ولايسمح لمن لايحمل ترخيصا بمزاولة الحرفه أن يعمل بها وبقوانين رادعه ....

وكما هو واضح فان الاقتراح أو التوصية تفتح المجال أمام كل من يرغب فى ممارسة العمل الهندسى للتدرج فى الترقى لاعلى درجات ممارسة المهنه وهنالك أمثله ناجحة لرؤساء شركات حاليين عبروا هذا السبيل ... وهم خير دليل على صحة ذلك .

كما وأن الهدف من هذا التنظيم هو مداركة مانحن نعانى منه حاليا من قيام فئة باعمال فئة أخرى واخراجا للمهندس من دوامة العمل كملاحظ أوفنى ... وهى الظاهرة التى تفشت فى مجتمعنا الصناعى - وبالتالى الاستفادة منه لما هو معدله فعلا ... وباجتيازنا - نتيجة لما ذكر - لمشكلة اعداد الفنى القادر على القيام بمهامه التى يحددها تعريف الفنى TECHNITION المتعارف عليه والملخصه فى قدرته على تحديد العيب وضبطه واصلاح معداته للمواصفات ، تصبح متطلبات اعداد المهندس اكثر وضوحا وكذلك تصبح كيفية الربط بين الجامعات والصناعة لهذا الاعداد أكثر تبسيطا ....

وهنا - بدون التعرض لما سيذكر فى مؤتمرنا فيما يختص بسياسات القبول بالجامعات أوتنظيم مناهجها ... فاننا نجد انفسنا مضطرين الى الاعتراف بأن التعليم الجامعى فى مصر عامة والهندسى بصفه خاصة وبوضعه الحالى .... ومازال تقليدا لنظم التدريس بالخارج حيث أنه يقوم على أساس تحديد مواد علمية يقسم

بتدريسها متخصصين ... وهذا السبيل انما ينتج المهندس الباحث Potential Eng. وليس المهندس — ولنسميه — المهندس غير الباحث أو الـ Proffesional Eng. الذى تتطلبه الصناعه .... حيث أننا نواجه حاليا بتقدم تكنولوجى سريع يعتمد أساسا على العلوم الحديثه وطبقا لما درج عليه تعريف المهندس من أنه الشخص الذى تمكنه قدراته العملية والتطبيقية على التطبيق الابتكارى منفردا لمبادىء العلوم (رياضيات / كيمياء / فيزياء) واعطاء التوصيات والتوجيهات فانه وأمام متطلبات العصر ليجب أن يكون لهذا المهندس القدره والخلفية التى تمكنه من تفهم نظريات وطريقة عمل والاستفادة المتعددة من الاجهزة والمعدات الموجودة بمصنعه مما يتطلب اعدادا خاصا فى مجالات الـ Information Industry وبالتالى ضرورة التركيز على دور العلوم الرياضية والتصميم والحاسبات الاليكترونية والتصنيع والانتاج بالجامعات والمعاهد الدراسية بمعنى تحرر الاستاذ بالجامعة من استغلاله لحرية الجامعات فى تدريس منهجه الخاص دون التقيد باحتياجات العصر.. وبالتالى فلابد من تطوير سلوك التعليم الهندسى لكى يتمشى مع اسلوب الاستيعاب والبحث مع تدريبيه المهندس على اسلوب الحصول على المعلومات والبيانات المتاحة كمساعد له على حل مايتعرض له من مشكلات ....

هذا بالاضافه الى حتمية تأهيل المهندسين بالعلوم الادارية وفنون الادارة — وممارستها والتى تتمثل فى علم الهندسة الصناعية ... والدراسات الاقتصادية .. ودراسات الجدوى .... والدراسات الادارية ...

ونظرا لظروفنا المحلية واحتياجنا لمعالجة قضية التصنيع للمعدات وتصميمها فانه من المحتم أن تتطور مناهج التعليم بالجامعات لتولى هذا الامر اهمية خاصة بحيث تعطى الخريج الخلفية التى تساعد الشركات الصناعية على انشاء مكاتب التصميم بها ومتابعتها فيما يتمشى ويناسب نوعية الصناعة القائمة بها.. وقد يمكن تكوين مثل هذا المكتب على مستوى التخصص فيكون هنالك مكاتب متعدده لتصميم معدات وحدات انتاجية محدده مثل معدات الغزل والنسيج ومعدات الصناعات المعدنية و...... الخ .

ونظرا الى تعدد الاحتياجات — خاصة فى المشروعات الصناعية المحدودة النشاط والتمويل والتى قد لاتمكنها ظروفها من تشغيل عدد كبير من المهندسين كل فى تخصصه فعلينا أن نلجأ الى بحث امكانية اعادة تخطيط المستقبل الوظيفى للمهندسين بحيث يتيح التحرك من مهندس ميكانيكى الى كهربائى أو مدنى وذلك بدراسة منهج دراسى محدد الساعات والوقت يمكن من مزاولة مهنه هندسية لاخرى وكما هو متبع دوليا والمسماه بشهادات " مقررات معادله " .

ومن الواضح لنا جميعا حاليا ضعف خريجى الجامعة عامة فى اجادة اللغات الأجنبية وخاصة اللغة الانجليزية ... والتى ولا شك فى غاية الاهمية لبناء المهندس المطلع القارىء الذى يمكنه التعامل مع المراجع والدوريات العلمية الامر الذى يحتم على الجامعات مراجعة مناهجها للغة وتكليف الاساتذة بالمحاضرة بها ....ونبذ المذكرات المحدودة ... وتشجيع الطلاب على ريادة المكتبات والتعامل مع المراجع

كما يجب الاهتمام بتعليمه كيفية صياغة افكاره فى تقارير علمية باللغة الانجليزية مع التركيز على أن يتعود على تنظيم سرد افكاره وتبويبها وتلخيصها وتحديد أهدافه منها ....

ولكى يأتى الترابط العلمى الصناعى آثاره المرجوه فلابد من :-

١ - بعث التمثيل المتبادل بين أعضاء هيئة التدريس بالجامعة والمعاهد العليا من ناحية والشركات ومراكز الانتاج من ناحية أخرى : وبالتالى

فاعضاء هيئات التدريس بالجامعات يمكن أن يمثلوا فى مجالس ادارة الشركات وفى وحدات البحوث ومراقبة الجوده بها كما وأن ذوى الخبره من الصناعات يمكن أن يكونوا اعضاءا فى مجالس الكليات ومجالس الأقسام المتماثله فى النشاط بل وفى مجلس القطاع الهندسى التابع للمجلس الأعلى للجامعات .

وهذا الامر ليس بجديد فى عالم الصناعة العالمية فنحن نجد أن من الشروط الرئيسية للترقى فى الجامعات الغربية لدرجة استاذ أو أستاذ مساعد حتمية أن يكون للمتقدم لشغلها خلفية صناعية (بمعنى مدة زمنية أمضاها يعمل فى الصناعة وفى مجال التخصص المطلوب أن يشغل احدى وظائفه التدريسية بالجامعات) . والعكس مطلوب بمعنى أن يشارك ذوى الخبره الصناعية فى مجال التدريس بالجامعات وفى الاقسام الهندسية التى تختص به حيث يكون متفرغا لذلك ولفتره سنتين يمكن تكرارها بحد أقصى أربع سنوات خلال فترة عمره الوظيفى ... وبهذا نستطيع أن نخلق الخلفية الصناعية للاول والتى تساعده فى اجراء بحوثه متفهما للمحيط الصناعى ونخلق الخلفية العلمية البحثية للثانى والتى تساعده فى تفهم المشاكل الصناعية وتحليلها وتقبل الحلول العلمية لها مع قدرة على تطويع نتائج هذه البحوث لتلائم ظروف التشغيل المحيطه.

ومن الجديد بالذكر أن الصناعة اخذت بهذا منذ زمن حيث يتم تعيين اثنين من ذوى الخبره فى مجال انتاج الشركة كاعضاء فى الجمعية العمومية للشركة ولكن غير متفرغين ....

٢ - توجيه البحث العلمى لخدمة مراكز الانتاج :

كما يتطلب الامر حتمية أن يوجه البحث العلمى داخل الجامعات لاغراض خدمة الانتاج الصناعى بحث يختار موضوعات مشروعات البكالوريوس ونقاط البحوث للحصول على الماجستير أو الدكتوراه من مواقع الانتاج بحثا عن حلول تطبيقية لها وأن يشترك فى لجان التقييم ومتابعة البحث ذوى الخبره الصناعية فى مواقع الانتاج التى تتم الدراسة فيها وفى هذا المجال يهمنا الاشادة بالنتائج التى جمعت فى تجربة معهد التبين للدراسات المعدنية والتى كانت كل نقاط البحوث للحصول على دبلوم المعهد المعادل لدرجة الماجستير - كلها من مواقع الانتاج وتختار بموافقة الشركات ثم تقييم بلجان من اساتذة الجامعات ومراكز البحوث وخبراء الصناعة

وأساتذة المعهد ... وكان من نتائجها قدرة هذه النوعية من المهندسين أو الاقتصاديين على تحليل نتائج عملهم وايجاد الحلول العلمية التطبيقية لما يواجههم من مشكلات ....

٣ - **الاستفادة من خبراء الصناعة فى التدريس الجامعى :-**

كما يمكن الاستفادة من خبراء الصناعة - فى المرحلة الحالية - فى سلسلة محاضرات أو ندوات تقام بالجامعة يمكن لهؤلاء من خلالها نقل الخلفية الصناعية للطالب بالجامعة والتى يمكن أن نعززها بعدئذ بزيارات ميدانية تسهم فى توسيع مدارك الدارس وتصوره ... الامر الذى ينعكس وبلا شك على مستوى التحصيل له ... وتكون سلسلة المحاضرات هذه ضمن البرامج الدراسية التى يؤديها الطالب ويمكن أن تقيم بامتحان تحريرى أوشفهى يضاف ضمن المجموع الكلى للطالب ....

٤ - **اعداد اختيار مدراء التدريب بالشركات ومساعدوهم :-**

وأنه وان كان التصور الذى رأينا عرضه مقبولا وواضحا وسهل التطبيق الا أن نتائجه قد تكون قاصره نتيجة عدم اهتمام مسئولى التدريب فى هذه الشركات وعدم تحمسهم لتنفيذه ولذا أصبح الامر يحتم أن نتعرض لمواصفات مدراء التدريب بالشركات الصناعية والذين يجب أن يتوافر فيهم الرغبة فى القيام بهذا العمل وأن تتغير النظره اليهم بقدر حجم المسئولية الملقاه على عاتقهم فى خلق الجيل الذى يكمل المسيره واعداد الكوادر التى ستحمل مسئولية قيادة مراكز الانتاج فى المستقبل ... فمثلا يجب أن يكون مدير التدريب مهندسا على قدر كاف من الخبره الصناعية والادارية يساعده جهاز به متخصصون ممن مارسوا عمليات الانتاج فى المواقع ... وعلى أن تعد برامج خاصه ودورات متعدده لاعداد هؤلاء الاعداد الذى يطمئن الى تمكنهم من اداء مهمتهم على الوجه الأكمل .

٥ - **اجازات التعلم للعاملين بالشركات :-**

ونظرا لما يتعرض له مهندسوا الانتاج الحاليين والفنيين والعمال من ضغوط دائمة ومايبذلونه من مجهود متواصل خاصة فى الصناعات التى تعمل بنظام الورادى... وعدم امكانية تكليفهم بالدراسة فى غير أوقات عملهم فمن المقترح أيضا - وطبقا لما يتم فى بلدان العالم المتقدمة صناعيا - أن يمنح كل من يعمل فى القطاع الصناعى سنويا مايسمى " باجازة تعلم " تصرف له خلالها كل مرتباته وحوافزه وخلافها ويتفرغ هو خلالها للالتحاق بدورة تدريبية أو برنامج محدد وتعد من قبل ويتم تقييم مجهوده وقدرته على التحصيل فيه وتضم نتائجه ضمن ملف العامل ويؤخذ فى الاعتبار عند ترقيته ...

ونود أن نختتم هذا الجزء من مقالنا بأن تجاربنا السابقة تشير الى أننه ورغم أن عناصر التخطيط والتنظيم لهذا العمل قد تكون متكاملة الا أن اهمال جانب التحضير لكل المشاركين من اساتذة ومتخصصين ومهندسين ومدربين وعمال سوف يؤثر سلبيا على النتائج المنتظرة والمرجوة - ولعلمنا بأننا سنتطرق لبحث كيفية تنظيم الحوافز فى مكان آخر - فاننا نكتفى هنا بالاشارة دون تفاصيل .

لجنة قطاع التعليم الهندسي
مؤتمر التعليم الهندسي
أبريل ١٩٨٣

بسم الله الرحمن الرحيم

دور المعاهد الصناعية المتخصصة وعلاقتها بالجامعات

أوردنا فى حديثنا السابق احتياجات الصناعه للفنيين بمستوياتهم وتعرضنا لحتمية الربط الكامل بين الصناعة والجامعات لخلق المجتمع الصناعى العلمى وخاصة فى مرحلة اعداد الإستراتيجية الصناعية لمجتمع نام وقد أوردت نشره الامم المتحدة " التصنيع والانتاجية " العدد (١٦) مفهوم لاستراتيجية التنمية الصناعية وعلاقتها بخطة التنمية الاقتصادية والاجتماعية وذكرت ضمن مقومات التكوين الاستراتيجى مقومات امكانيات المجتمع وموارده ، كما أوضح الخبراء أن التطور الصناعى للدول النامية بوجه عام يمر بثلاث مراحل :

١ - المرحله الأولى وتبنى على الاعتماد كلية على القدرات الاجنبية فى اقامة المصانع وبدء التشغيل .
٢ - المرحلة الثانية وفيها يتم الاعتماد جزئيا فقط على القدره الاجنبية فى اقامة هذه المصانع وذلك باستيراد المعدات واستخدام الفنيين المحليين والخبره المحلية فى أعمال التركيب والانتاج .
٣ - المرحله الثالثه وتعتبر أرقى مراحل التطور الصناعى للتحول الى دولة صناعية متقدمه تعتمد على بناء القدره الذاتية للتصنيع المحلى للمعدات ولاقامة المصانع بالموارد والخبرات المحلية .

وجمهورية مصر العربية وان كانت قد اجتازت المرحله الأولى والثانية وبدأت فعلا المرحلة الثالثه ضمن خطط الصناعه المختلفه الا أن ذلك يمكن ارجاعه الى اجتهادات فردية من العاملين بقطاع الصناعه كان دور التخطيط ومساهمه الجهات العلمية فيه محدود للغاية - الامر الذى يحتم - فى اطار مؤتمرنا هذا - ضرورة ايجاد السبيل لاخضاعه للاسلوب الثقافى العلمى والمبنى على خلفية صناعية راقية مما يساعد بالتالى على تحسين وتطوير المنتج المحلى ليتلائم وظروف التشغيل المحلية شريطه أن يكون مطابقا للمواصفات وضمانات الإنتاج المتفق عليه ويؤدى ذلك للاسراع فى دفع عجلة التنمية الصناعية وتطويرها .

كما وأن مخطط التنمية الاقتصادية المصرية فى عام ٢٠٠٠ والعبء الملقى على قطاع الصناعه وحجم المشروعات المحدد اقامتها واحتياجاتها من القوى العامله المدربه ليتطلب وضع سياسه ثابته ملائمة لتدريب واعداد العمالة اللازمه والتى تقدر - حسب احصائيات ودراسات وزارة التخطيط - بأكثر من ثلاثة ملايين مشتغل بزيادة تزيد عن ١٫٨ مليون فى سنة ١٩٨٢ ، تعمل جميعها فى صناعات مختلفه من معدنية وتعدينية / وكيماوية / والغزل والنسيج / والبترولية / الهندسية الخ وعليها جميعها ان تتابع التقدم فى تحديث التكنولوجيا واستخدام نظم التحكم الآلى والاجهزة الحديثه للوصول الى المستوى الفنى العالى المطلوب فى جميع هذه التخصصات .....

هذا وقد أوضحنا من قبل - فى مقالتنا - ماوصل اليه التعليم الهندسى فى مصر ومدى عدم مطابقة خريج الجامعة حاليا لمواصفات المهندس الصناعى المطلوب للصناعه ووضح أن لاخلاف على أن الجامعات والمعاهد العليا التى تحولت الى كليات قد أعدت المهندس الميكانيكى أو الكهربائى أو المدنى... الخ من التخصصات التى درجت عليها كليات الهندسة بمصر .... كمهندس اكاديمى وزودته بالمعلومات الاساسية للتخصص بصفه عامه غير أنها لم تعد هذا المهندس لان يأخذ دورا ايجابيا فى مجالات اكثر تحديدا فلا يوجد مثلا مهندسا متخصصا للصناعات الغذائية أو مهندسا للحديد والصلب أو الصناعات الحديدية بتخصصاتها.... كمهندس مسابك .... ومهندس افران عالية .... الخ وترتب على ذلك أن خريج كلية الهندسة الذى يلتحق بهذه الصناعات الفرعية يجد نفسه عاجزا عن اداء دوره كمهندس مهنى فى فرع الصناعه التى يلتحق بها ... وبالتالى تظهر الفجوه الكبيره بين الهدف والوسيله المتبعه لتحقيقه .... وقد آن الآوان للوصول بالمهندس المصرى الى مستوى معين وتخصصات واضحه تلائم احتياجات العصر الذى نعيشه والذى تقدمت فيه التكنولوجيا المتخصصه فى كل مجالات الصناعه وأصبحت المعلومات العامة عاجزه عن أن تقدم النوعية اللازمه من المهندس الكفء الذى يتداول الصناعه حسب فروعها بالمعرفه الحقه والقدره الواجبه ليؤدى واجبه على نفس المستوى الذى يؤديه زميله فى أى بلد من بلاد العالم .

وقد وضح ذلك - منذ فتره - أمام القيادات الصناعية كما وضح عدم جدوى طلب التغيير فى التعليم العام أو الجامعى فلجأت وزارة الصناعه الى اعداد الكوادر الفنية المدربه بمستوياتها المختلفه وفقا لمتطلبات شركات القطاع العام واسهمت بذلك فى سد بعض النقص فى العمالة الفنية والماهرة متجاوبه بذلك مع التطور الفنى السريع والتقدم التكنولوجى .

ففى اطار التعليم الهندسى العالى يجئ وضع المعاهد التى تشرف عليها الصناعه كجزء يتوافق مع اطار المنهج العلمى لخطط التنمية الصناعية المتتالية كما قامت وزارة الانتاج الحربى بانشاء معاهدها التخصصية لسد حاجتها بعد أن عجزت الاجهزة الحكومية الروتينية فى امدادها بالنوعية المطلوبه ... لذا فانه من الطبيعى أن تكون تجربه هذه المعاهد نموذجا يستفاد منه للتعليم الهندسى فى المعاهد الأخرى التى يجب أن تنشأ فى مجالات الصناعات الأخرى كالنسيج والبترول والصناعات الغذائية ... وغيرها والتوسع فى انشاء الكليات النوعية داخل الوحدات الصناعية المختلفه لتغطى احتياجاتها وأن لاتلتزم هذه فى قبول الدارسين بها على نظام الـ CLASSIFICATION تتبعا للدرجات التى حصل عليها المتقدم فى شهادة سابقه حيث ان الاساس للمهندس هو توافر الاحساس الهندسى "ENGINEERING SENSE" وليس العلمى "ENG. SCIENCE" وتنقسم الدراسة بها الى مرحلتين :-

المرحلة الأولى ومدتها ثلاث سنوات .... تنتهى بالحصول على دبلوم ويتمثل الدارس بعده مشرفا بالمصنع تابعا لبرنامج لتدريب عملى مبرمج السنة

الاولى عامل ثالث وثان السنه الثانية عامل أول وفنى ومساعد وملاحظ .

المرحله الثانية ومدتها سنتان ..... يعمل الدارس خلالها كمهندس مساعد بالمصنع ويستكمل دراسته مسائية تنتهى بمؤهل بكالوريوس تخصصى يعترف به من وزارة التعليم العالى ومن نقابة المهندسين ويعامل ماليا واجتماعيا على قدم المساواه وخريجى الجامعات .

كما يسمح لخريجى المعاهد التكنولوجية فى مستوى التعليم الثانوى التى تخرج العمال المهره القادرين على تداول المعدات المعقده التى تطبق فيها التكنولوجيا الحديثه بعد أن يمضى سنتين فى مكان عمله ويرشحه رؤساؤه لتفوقه وقدراته وليس لاسباب أخرى بالالتحاق بهذه الكليات ... وبهذا يتم فتح المجال امامه للحصول على مستويات دراسية أعلى تؤهله لمستوى المشرف أو الملاحظ أو المهندس أيضا .....

وعن طريق هذا الربط يمكن ايجاد مجتمع صناعى خال من العقد ويحقق التكامل فى كافة المجالات وتكافوء الفرص لكل مجتهد يؤدى عمله ثم يرشف من العلم بقدر اجتهاده ليصل أعلى درجات السلم علميا وعمليا .

وقد شعر بالحاجه الى مثل هذه المعاهد مسئولى القوات المسلحه الذين بدأوا فى اعداد كوادرهم الخاصة من اطباء ومهندسين وتجاريين وحقوقيين .... الخ بعد أن عجزت الكليات الجامعية بنظمها الحالية وروتينيتها وعدم ملائمة مناهجها للعصر أن تمدهم بحاجتهم من هذه المهن بالمستوى الذى تتطلبه مهامهم الخاصة .....

ويهمنا فى هذا المجال - مجال التوسع فى انشاء المعاهد التخصصية التابعة لوزارة الصناعه - أن نشيد بما إنتهت اليه لجنة الصناعة فى الحزب الوطنى بعد بحث وتدقيق - من ضرورة العمل على تنشيط ودعم هذه المعاهد واخراجها لحيز الضوء .... ولكن القضية هى قضية الوضع الاجتماعى لخريجيها والذين يجب أن يمنحوا فرصة للحياه الاجتماعية الكريمه وبالتالى يتحتم على اجهزة وزارة التعليم العالى والمجلس الأعلى للجامعات الاعتراف بمؤهلهم هذا الذى يحصلون عليه .... فالملك والعظمه لله ... والعلم للجميع ....

وبقدر احتياجنا الفعلى لهذه الكليات الصناعية المتخصصه يقدر ما تحتاجه فى الصناعه من مراكز للبحوث والتطوير والنشر العلمى والدراسات المتقدمه والتى ورغم استقلالها الذاتى واختلاف التبعية يجب أن تكون على اتصال دائم بالجامعات ومراكز البحوث التابعه لوزارة التعليم العالى أو لاكاديمية البحث العلمى .... فالدور لكلاهما واضح .... حيث تختص الاولى بالبحوث الخاصه بنوعية معينه محدده من الصناعات ... وتتعامل الاخرى مع مايتمشى مع احتياجات الخطه العامه للتنمية بصفه أولى ثم بالاشتراك مع هذه المراكز فى استكمال احتياجات الصناعه من تطوير وتحديث .....

ويهمنا أن نذكر على وجه الخصوص تجربه معهد التبين للدراسات العليا المعدنية حيث انشىء هذا المعهد لتزويد كوادر المهندسين بالصناعات المعدنية والصناعات الأخرى المرتبطه بها بالدراسات التخصصية التى لاتقدمها الجامعات كذلك لاجراء البحوث التطبيقية المتعلقه بحل المشاكل المباشره بالصناعات المعدنية ... فقد أمكن لهذا المعهد وبجانب نشاطه فى هذا المجال ... أمكن له عقد العديد من المؤتمرات العلمية العالمية و الندوات والدراسات للموضوعات الهامه على المستوى القومى والمساهمه عن طريق دورات التعليم المتواصل سواء بين جدران المعهد أو فى مواقع العمل من تقديم خدماته للقطاع الصناعى ..... ومع ذلك يرتبط هذا المعهد بأقوى الروابط العلمية بمراكز البحوث بالاكاديمية وبالجامعات ويتبادل وايام الخبرات ....

ونظرا لما لدى قيادات القطاع التعدينى والمعدنى والهندسى الذين يخدمهم المعهد من وعى كاف بحتمية اتباع المنهج العلمى فى اعداد الكوادر الفنية لديهم أو فى حل مشاكلهم ترشح الشركات مهندسيها للالتحاق بالمعهد وتنتهى دراسة المهندس بتقديم نتائج ابحاثه فى التغلب على مشكله من مشكلات الانتاج بشركة والتى تقوم باختيارها ... وعليه ايجاد الحل التطبيقى القابل للتنفيذ وتقديمه فى رساله بحثية تقوم لجنة من اساتذه الجامعات ومراكز البحوث والصناعه بتقييمها ....

ويمكن تلخيص مهام مثل هذه المعاهد فى التالى :-

١ - اجراء بحوث لتطوير العمليات الصناعية ذاتها وذلك بهدف رفع كفاءة الانتاج والاقلال من الفواقد والاقتراب من المواصفات القياسية للسلعة وترشيد استخدام الطاقه وحسن تحصيل العماله وخفض تكاليف الصيانه ... الخ وكذا القيام بالمشاركه فى اتمام بحوث لتطوير السلعه المصنعه ذاتها واستحداث استخدامات جديده لها فى الحياه العملية منفرده أو بالمشاركه مع أجهزة بحثية أخرى بالجامعات أو مراكز البحوث .

٢ - اعداد القوى العامله اللازمه بمستوياتها المختلفه سواء تلك القوى الجديده المطلوبه للمشروعات والتوسعات الجديده ومستويات عالية وواعية أو القوى المتوفره بالشركات القائمه لرفع مستوى ادائها وانتاجيتها وبالتالى تسهم فى زيادة الانتاج وجودته وحسن استغلال المعدات والخامات ... وهنا تجدر الاشاره الى مبادره مسئولى شركة الاسكندرية للصلب بالاتفاق مع معهد التبين من الان لتحمل مسئولية اعداد احتياجات الشركه من الكوادر الفنية ذات الخلفية العلمية المتخصصه والتى سيتم تدريبها العملى باليابان لعدم توافر معدات مثيله حاليا بمصانعنا بالجمهورية ... وهو اتجاه يمثل دون شك مدى النظره البعيده الخبيره لقيادات الشركة فى استغلال امكانيات هذا المعهد وخبرته فى المجال لخدمه أهداف الشركة ....

٣ - وضع برامج لتأهيل المهندسين الجدد لمتطلبات الصناعه بشرح تفصيلى لوحدات الانتاج بمكان عمل المهندس الجديد مع القيام بزيارات ميدانية وتعريف بالوحدات المماثله على مستوى الجمهورية لفترة ٦ أشهر فقط وتوفير الدراسات الهندسية الحديثه المستخدمه لاحكام الادارة ونظم التخطيط والمتابعه وضبط جودة الانتاج .

٤ – استحداث برامج التدريب والتعليم المتواصل للادارة العليا والمتوسطة حتى لاتكون هذه الكوادر بمنأى عن مسايرة التطورات الحديثة فى تكنولوجيا الصناعة واساليب الادارة والاقتصاد ... وحل المشاكل الصناعية والانتاجية والخدمية .. وبالتالى يجب أن نوجه هذه لتتضمن مجالات التخصص الدقيق وعلى مستويات متدرجة تتناسب ومستوى الدارس وخبرته ... فيمكن أن تكون هنالك دورة مثلا فى بحوث العمليات الانتاجية أو استخدامات الحاسب الآلى فى حل مشاكل الصناعة أو الانتاج أو تداول المواد ... الخ بمستوى مبتدئى / متوسط / متقدم / عال ... على مدى العام وتكرر سنويا بحيث يتسنى للدارس التدرج من خلالها الوصول الى المستوى التخصصى العالى المطلوب ....

٥ – القيام بدور فعال واكثر ايجابية فى نقل المعلومات عن طريق النشر العلمى والدوريات المحلية .... وتوفير الدوريات والمراجع المتخصصة الخارجية .. وترجمة المكتوب منها بلغات غير الانجليزية .. ثم اقامة الندوات العلمية التى تشارك فيها عناصر متخصصة من المراكز المماثلة الخارجية والتى تتعرض لمشكلات الصناعة المحلية ... والتحديث فيها وتطويرها ... ثم اخيرا وليس آخرا باتباع الاساليب التعليمية الحديثة فى نقل المعلومات ... فى صورة افلام تسجيلية تتبعها مناقشات علمية ... انشاء مراكز توثيق ومعلومات ... تدعيم مكتباتها وتنظيم الاستفادة منها .... عقد حلقات النقاش فى موضوعات متخصصة دورية ومنظمة ... والاعلان عنها مسبقا ودعوة المتخصصين فى الجامعات ومراكز البحوث والصناعة للاشتراك فيها والادلاء برآيهم .... مع التركيز دواما على وصول نتائج كل ذلك الى المختص الذى لاتمكنه ظروف عمله من حضورها ....

ولقد بدأت دول العالم المتقدمة فى انشاء مثل هذه المراكز منذ زمن بعيد وخصصت لها مخصصاتها الخاصة من التمويل عن طريق تحديد نسبة معينة لمساهمة الشركات بلغت فى امريكا من اجمالى ميزانيات هذه المراكز نحو ٨٠٪ وفى فرنسا تخصص نسبة ١٪ من ميزانية الشركات للانفاق على مراكز التدريب والاعداد للكوادر الفنية المتخصصة التى تخدمها – أما البحوث والتطوير فتتم بطريقة التعاقد ... ولقد سجلت معظم الدول المتقدمة ارقاما متشابهة تؤكد بالتالى اهتمامها بالتدريب واعداد الكوادر الفنية بها ورعايتها ...

وعليه فاذا كان هذا هو مايجب أن تقوم به الصناعة من ناحيتها فى سبيل دعم الانتاج وتحقيق اهداف خطط التنمية .... نجد أنه أصبح لزاما أن تستكمل الصفة الشرعية لهذا الخلق الجديد ... وهذا دور مطلوب من وزارة التعليم العالى انهاؤه ... بالاعتراف بالمؤهل الممنوح من هذه المعاهد التى اثبتت فاعليتها .. داخليا وخارجيا ... ففى هذا تأكيد لما نسعى اليه من خلق جيل صناعى متناسق وغير معقد ... ومنحه الحياة الاجتماعية الكريمة التى تعطيه الرضاء النفسى والحافز الادبى حتى يتفرغ للانتاج بكل حواسه وجوارحه ... فهل يمكن ؟

كما وأن هنالك نقطة أخرى يجب عرضها بكل صراحة ... وهى مشاركة العاملين بالصناعة والمراكز التابعة لها والذين يسهمون بمجهود مباشر فى دعم الاقتصاد الوطنى فى التمتع بالمميزات التى تمنحها الدول الاجنبية للحكومة المصرية فى صورة منح بحثية أو بعثات علمية أو تدريبية والتى وحسب التخصص تختص وزارة

التعليم العالى واكاديمية البحوث (الموقعين على الاتفاقيات الثقافية) فى توزيعها ... فهل يكون للعاملين بمراكز البحوث والمعاهد العلمية واعضاء لجان البحوث بالشركات الصناعية نصيب فيها ... خاصه وانهم فى اشد الحاجه اليها فى تكوين مستقبلهم العلمى والذى يعود على جهات عملهم بالمنفعه المباشره ويمثل فى نفس الوقت حافزا لهم على الاستمرار فى اماكن عملهم ... وعدم الهجره ... سؤال ينتظر الاجابه ؟ ؟ ؟ وكما طرح بكل صراحه .... فنأمل أن يكون الرد بكل صراحه .... ليعرف الجميع فلايضاروا نتيجه ولائهم للصناعه ... والاستجابه لهذا النداء يخلق حقيقة الترابط الذى تسعى اليه الصناعه ....

مراجع

١ - مقومات دعم الصناعه على ضوء الخطه القومية وسياسة التصنيع

مهندس / محمد طه زكى مجلد جمعية
المهندسين العدد
السابع ص ٤ - ص ١١

٢ - الهندسة الصناعية والمهندس الصناعى

مهندس / نزيه أحمد أمين ......
ص ٣٢ - ص ٣٨

٣ - المعاهد النوعية المتخصصه

مهندس / ابراهيم محمود شركس ...
ص ٤٧ - ص ٥٠

المجلس الأعلى للجامعات
لجنة قطاع التعليم الهندســــــي
مؤتمر التعليم الهندسي
أبريــل ١٩٨٢
=========

تطوير التعليم الهندسي

الاستاذ الدكتور رمزى حبيب داوود
===============

اذا كان هدف النظام التعليمي كله هو تربية الفرد حتى يصبح عضوا فــى المجتمع ، فان الهدف من التعليم الهندسى سيكون اعداد المهندس المنتــــج الذى له المقدره وصار له الاعتياد على التفكير لحل المشاكل المختلفه .

وتشهد ايامنا هذه :

- تقدما كبيرا فى جميع الفروع الهندسية وفى التكنولوجيا .
- انتشارا متسعا للحاسبات الالكترونية باجيالها المتقدمه (بما فيها المينى والميكروكمبيوترات) حتى لنتوقع اعتمادا كليا عليها بانتهاء هذا القرن .
- طلبا متزايدا على قدرات معينه فى خريجى كليات الهندسة تتمشى مع تطــور المجتمع واحتياجات البيئه .

ولهذا كان تطوير التعليم الهندسى ضروره . بل انه ضرورة ملحة . اذ، لو اعتبرنا بدء تنفيذ برنامج التطوير فى كليات الهندسة هو سنه الصفر ، فــان اثاره لن تظهر الا بعد سبع سنوات على الأقل (خمس سنوات دراسية فى الجامعات ثم على الاقل سنتين خبره عملية بعد التخرج) . هذه الفتره تضيف صعوبه أخرى تنطوى على تحد لقدراتنا ، فى تصور مهمة المهندس ـ لا اليوم ـ بل مســــتقبلا وفى التخطيط لأعداد ذلك منذ الان ، ما يستلزم معرفة الاعداد المطلوبه من كل مهندس .

أن مشاكل المجتمع المصرى كانت ـ منذ سنوات ـ وستظل ايضا لمدة طويلــه مقبله ، تنحصر فى الغذاء ، المسكن ، الملبس ، المواصلات وغيرها من المرافــق بالاضافه الى الثقافه والسلوكيات . ولحل هذه المشاكل يلزم اعداد مهندسيــن للتنفيذ وللاصلاح والصيانه وللبحوث والتطوير . الى جانب اعداد الكــــوادر المعاونه فى حقل العمل ، أى مجموعه الفنيين والعمال المهره والرســـامين والسكرتارية ... ولكن هذه الكوادر المعاونه تخرج عن موضوعنا الحالى ولــن نتعرض لها ـ رغم اهميتها ـ فى ورقتنا هذه .

ان مهندسى التنفيذ والاصلاح والصيانه يمثلون من نحتاجهم فى حياتنـــــا اليومية ، وعليهم يتوقف نجاح الخطط المرسومه ، وبهم تتحقق سياسة الاقتصــاد القومى ، ويتم اعداد هؤلاء المهندسين فى مرحلة البكالوريوس ، مع العنايـــة باستمرار تعليمهم بعد ذلك :ـ

- بدراسات مكثفه لفتره قصيره (من ثلاثة اسابيع الى شهرين)
- بدراسات لمدة سنه مع تدريب فى مواقع العمل .

وتتم مثل هذه الدراسات تحت اشراف الجامعات ، أو بعض الهيئات العلمية الخاصة أو النقابات المهنيه ، وذلك حسب نوع الدراسة والهدف منها .

والاهم من هذا ، ان يكون من يتخرج فى كليات الهندسة قادرا على الاعتماد على نفسه فى زيادة ثقافته ، وعلى استيعاب مايقرأ من مراجع والتعمق فيما يدرس .

وهذا لن يتأتى الا اذا انمينا فيه - طالبا ومهندسا - الرغبه المستمره فى الاستزاده من العلم والمعرفه ، ويشجع هذه الرغبه ويستوجبها وجود المنافسه فى الاسواق .

أما مهندسو البحوث والتطوير فلن يتم اعدادهم الا فى مرحلة الدراسات العليا (الماجستير والدكتوراه) ، وعليهم تلبية احتياجات التصنيع لتطوير معدة أو آله ، أو تعديل خطوات التنفيذ والإنتاج بهدف الوصول الى اداء أمثل وتحقيق اقتصاد فى النفقات. ومهندسو البحوث والتطوير مطلوبون فى جميع مواقع الانتاج الزراعى والصناعى وفى مرافق النقل وعمليات التشييد وغيرها .

واذا كان الاعداد لهذه الانواع الثلاثه من المهندسين مكلفا ، فعلى الدولة أن توقن أن التعليم الهندسى لايندرج اطلاقا تحت بند الخدمات ، بل هو فى واقعه استثمار سريع العائد ، تجنى الدوله ثماره فى المدى القريب ، ناهيك عن المدى البعيد .

ان تطوير التعليم الهندسى يشمل :-

- المقررات والمناهج .
- طرق التدريس .
- ادخال وتشجيع الدراسات البينية .

وربما كان التطوير اسهل عند انشاء كليات هندسية جديدة عنه فى الكليات القائمة التى استقرت فيها الاوضاع .

أن مناهج دراسة مرحلة البكالوريوس يجب أن تشمل :

- بعض من العلوم الانسانية والاجتماعية .
- قاعدة عريضه وعميقة من العلوم الاساسية .
- علوما هندسية اساسية وتطبيقية .
- علوما تأهيلية (تخصصية) .
- تدريبا عمليا جادا بورش الكليات أو المصانع أو بشركات المقاولات .

ويهمنا أن ننوه أن مايقابله المهندس بعد تخرجه قد يختلف تماما عما قابله من مشاكل درسها فى كليته ، لذا فمن الضرورى :

- ترك التفاصيل الدقيقه للتصميم (والتى سيكتسبها المهندس اثناء عمله) والاهتمام بتعميق دراسة القواعد والنظم الاساسية للتصميمات الهندسية .

- الاهتمام فى التعليم الهندسى بالعلوم الاساسية اذ انها ترتب الفكر ، وتكون المنطق السليم لاستخلاص النتائج من الفروض والمعطيات ، وتنمى قدرة الملاحظة وتوضح طرق ترتيب النتائج بعد اخذ القياسات ، وتبين طرق تحليل هذه النتائج بهدف الوصول الى قوانين عامة أو قواعد يعول عليها .

كما أن هذه العلوم الاساسية والتى تشمل الرياضيات الهندسية - الفيزيقا الهندسية - الميكانيكا الهندسية - التحليل العددى - لغات الحاسب والبرمجة - الجيومترى - الاحتمالات والاحصاء -...هى الاساس الذى تبنى عليه العلوم الهندسية وتطبيقاتها .

وهناك دراسات قامت بها هيئات علمية محلية ودولية لتقدير مقدار مايدرس من هذه العلوم الاساسية بالنسبه لمجموع دراسة طالب الهندسة يتبين فيها أن هذه العلوم الاساسية تكون مالايقل عن ربع مايدرس فى مرحلة البكالوريوس هذا وينبغى أن نلاحظ أن معظم جامعاتنا قد أصبحت جامعات الاعداد الكبيرة ، فلا يمكن نقل مايصلح لجامعات الاعداد الصغيره نقلا مباشرا دون ترو وأعمال فكر فلابد أن تختلف طرق التدريس باختلاف الاعداد فى المدرجات والفصول والمعامل .

واذا كانت كلياتنا قد درجت فى الأعوام الاخيرة على الاكتفاء بمرجع واحد للمنهج أو المقرر الواحد، فربما آن الاوان كى يستبدل هذا العرف بوضع أكثر من مرجع للمقرر الواحد تحت تصرف الطالب حتى لاينحصر تفكيره ويلجأ الى طريقة الاستذكار عن ظهر قلب ، بدلا من الاطلاع والاستيعاب والمقارنه والنقد ، ثم تدوين ما استخلصه فى مذكرات خاصه به .

واذا كانت المحاضرات تركز على ماهو جديد بالنسبه للطالب، واذا كان واجب الاستاذ أن يدخل مع طلبته فى مجالات جديدة عليهم دخولا سهلا ، فان عليه أن يترك التطبيق للطالب ويعطيه من التمرينات مايكون مكملا للمحاضرات .

أما العلوم الهندسية التطبيقية أو التأهيلية ، وكذا العلوم الانسانية والاجتماعية فقد تختلف باختلاف التخصص ويترك اختيارها وتحديدها للقادة العلميين فى كل تخصص .

ومرحلة الدراسات العليا لانتعرض لتفاصيلها هنا وانما يهمنا أن نؤكد أنه من الواجب أن ترتبط الرسالة أو البحث باحتياج البيئة .

ولنعد الآن للحديث عن العلوم الاساسية وسنبدأ بمجموعة الرياضيات والميكانيكا والفيزيقا الهندسية .

يعتبر علم الميكانيكا أول العلوم الطبيعية التى أمكن تطويرها الى مضبوط بمعنى أن قوانين هذا العلم قد أمكن صياغتها فى صورة معادلات رياضية تصف نتائج القياسات الكمية الدقيقة كما تنبىء أيضا بها . ويعتبر علم الميكانيكا الآن اساسا لكل العلوم الطبيعية الأخرى ولمعظم التطبيقات فى التكنولوجيا والهندسة ، ولعله العلم الوحيد الذى لايفوقه علم آخر فى الدور الذى يلعبه فى التحليل الهندسى . لذا كان من الواجب تدريسه للطالب تدريسا سليما منذ بداية ادخال الطالب الى هذا المجال.

هذا ، وأن كانت الرياضيات تقوم على فروض أولية تنبنى عليها نظريات مختلفه بناء منطقيا فان الميكانيكا الكلاسيكية تنبنى على أساس قوانين نيوتن الثلاثة للحركة ، والتى تعتبر مثالا بارزا لنظرية فيزيقية ناجحة حيث أن

المشاهده النوعية والقياسات الكمية تؤيد ان مايبنى على اساسها من نتائج صحيح فى حدود مجال تطبيقها .

كذلك هناك قوانين ، مثل قوانين الاحتكاك ، لايمكن ادخالها فى علم الميكانيكا كبديهيات، انما هى صيغ سهله — وان لم تكن صحيحة ، تعبر عن نتائج معملية سبق اجراؤها .

لذا فلابد ان يقوم الدارس ببعض التجارب المعملية حتى يتأكد فى ذهنه ارتباط قوانين الميكانيكا وصيغها بالعالم الواقعى الذى يعيش فيه .

ورغم ان المبادىء الاساسية فى الميكانيكا قليله العدد نسبيا ، الا انه من المدهش ان الوسائل الرياضية المستخدمه فى التعبير عن هذه المبادىء واعدادها لحل المسائل المختلفه قد تطورت تطورا كبير الى ان ادت الى بناء هيكلى متين ، تستخدم فيه معظم فروع الرياضيات من متجهات الى مصفوفات وتنسورات الى مبادىء التغير الى معادلات تفاضلية ومعادلات تكاملية ومعادلات تفاضلية — تكاملية ، الى تطبيقات نظرية المتغير المركب ، الى التحويلات الى حلول عددية الى استخدامات الحاسب الالكترونى ، الى طرق المحاكاه وغيرها

ولعل هذا البناء الهيكلى الرياضى المتين هو الذى طبع فى أذهان الدارسين والمدرسين على السواء فكرة انتماء الميكانيكا كعلم الى العلوم الرياضية .

وان احتياج المهندس لكل هذه الفروع من الرياضيات قد حدى ببعض الجامعات فى الخارج ان تبدأ فى تدريس مقررات خاصة بالرياضيات الهندسية وبالمكانيكا الهندسية وبدأت بعض كليات الهندسة هنا فى الاخذ بهذه الاتجاهات وربما آن الاوان بتعميمها لصالح التعليم الهندسى .

ولكن الحقيقه القائمه هى ان حل مسائل الميكانيكا الهندسية يتطلب عملية ربط ادوات الفيزيقا والرياضيات والطرق التخطيطية بعضها ببعض ، كما ان الميكانيكا بهيكلها الرياضى المتين هى " معمل نظرى " ضخم فيه يصبح الدارس واعيا بالعديد من الافكار الفيزيقة والوسائل الرياضية التى تزداد اهميتها يوما بعد يوم فى فروع اخرى من الهندسة ولعل هذا هو الذى أوحى الى الكثيرين من رجال العلم فكرة انتماء الميكانيكا الى العلوم الفيزيقية .

تتطلب الميكانيكا الهندسية نقل الفكر من الوضع فى الطبيعه الى تمثيله الرمزى فى الحل والعكس ، ولذلك فان انماء القدره على القيام بنقل الفكر هذا فى سهوله ويسر لابد ان يكون هدفا من الاهداف الكبرى لتدريس الميكانيكا والرياضيات الهندسية .

والحل بالطرق التخطيطية — ان وجد — محبب جدا — ونوصى به حتى بعد ان غمرت الحسابات اسواق العالم ، لا لانه يغنى عن استخدام الصيغ الجبرية فحسب ، بل لانه يساعد بالاكثر فى عملية نقل الفكر فيما بين الواقع والطبيعه والتعبير الرياضى .

وبالنسبه للفيزيقا الهندسية — بمجالاتها وفروعها المختلفه — فان دراستها يجب ان تنبنى ليس على النظريات فحسب ، بل ايضا على المشاهده والقياسات المعملية للظواهر الفيزيقية وآثارها ولهذا فهى فى حاجه الى المسائل كما هى فى حاجه الى نفس الهيكل الرياضى المتين بما فيه من فروع الرياضيات المختلفه التى تستخدم فى تدريس الميكانيكا الهندسية .

ان علوم الرياضيات والميكانيكا والفيزيقا الهندسية تمد المهندس بالقاعدة التى تبنى عليها تقنياته المركبه ولذلك وجب ان يكون الهدف منها انماء التفكير الهادف الذى يتضمن قدرة التخيل وقدرة تطبيق المعرفه السابق الحصول عليها بمنطق مرتب سليم ، وانماء ملكة المشاهدة فى المعمل والدقه فى القياس والقدره على ترتيب النتائج وتحليلها والتنبؤ على اساسها ثم اختبار صحة التنبوءات .

هذا ، وان كان بعض العلوم — سيما العلوم الرياضية — يميل الى التجريد فان طالب الهندسة وهو فى حاجه الى الكثير من العلوم الاساسية والرياضيات سيرى التحامها معا فى الهندسيات ، ويجب أن يدرس هذه العلوم بحيث تكون له الفرصه فى التجريد والفرصة للتحقيق فى مجال التطبيق ، مع سهولة الخروج من النظره التجريدية الى الواقعية وبالعكس .

والمجموعه الثانية من العلوم الاساسية تشمل التحليل العددى والبرمجه ولغات الحاسب . فالتحليل العددى من ادوات الرياضه الهندسية التى يجب ان يتعلمها دارس الهندسة وهى تفتح المجال لاختيار نماذج اكثر تطابقا مع الواقع بالاستغناء عن كثير من الفروض التى كان يتحتم فرضها فى محاولة الوصول الى حل رياضى فى غياب طرق التحليل العددى والحاسبات ولاشك أن القدره على حل المشاكل الهندسية بصورتها الواقعية تعطى المهندس اطمئنانا أكثر لمدى انطباق نتائجه مع الواقع ويكسبه الثقة فى استخدام معامل امان اقل مما يؤدى الى الاقتصاد فى المواد .

وقد سبق ان اشرنا الى ازدياد استخدام الحاسبات فى مختلف المجالات ، وان قدرة الحاسبات على اختزان المعلومات واسترجاعها عند الطلب لايترك للمهندس مجالا للتردد فى استخدام الحاسبات كلما امكن . هذا ، وان ابتكار الحاسبات المصغره (الميكروكمبيوترات) مع استمرار تناقص اسعارها يجعلها فى متناول المكاتب الهندسية ، كبيرها وصغيرها .

ويصبح اذا من الضرورى ان نعد المهندس للتعامل مع الحاسبات بتدريسه لغات الحاسب ومبادىء البرمجه وقد بدأت كليات الهندسة بالخارج منذ مدة تدريس التصميم وغيره من المقررات بمساعدة الحاسب ، واعتقد ان هناك كلية او اكثر عندنا قد بدأت هذه التجربه ونرجو لها النجاح والانتشار . هذا يستلزم وجود الحاسبات المصغره أو النهايات المرتبطه بحاسب الكترونى مركزى يخدم كلية أو أكثر .

والاحصاء هو علم اتخاذ القرارات المبنى على الخبره فى احوال غير مؤكدة سوى جزئيا ، والنظريات الرياضية التى يقوم عليها الاحصاء تندرج تحت اسم نظرية

الاحتمالات . وعلم الاحصاء يغطى تباينا عجيبا من المظاهر العديدة والمختلفه ، من القاء احدى قطع العمله أو النرد ، الى اخذ عينات الرأى ، الى تفسير القياسات ، .. وغيرها . وكل هذه المداخل الكمية الى اتخاذ القرارات مهم جدا للمهندس .

سيتعامل المهندس كثيرا مع الاحصائيات ، بعضها جمع باخلاص ، وبعضها خطط بعناية ، وقد يساء توجيهها . ولكى يعالج المهندس مثل هذه الظروف المتباينه لابد له ان يلم الماما معقولا بنظرية الاحصائيات وتطبيقاتها .

اما علم الجيومترى فهو مجال علمى عريض وعميق يشمل فروعا متعدده ، وهناك كثير من العلوم الهندسية تحتاج الى اساس متين من الجيومترى نذكر منها على سبيل المثال :

المساحه الجيوديسية والجوية ، عمليات الاستشعار عن بعد ، علوم الملاحة البحرية ، والجوية ، رسم الخرائط ، مسار الصواريخ والاقمار الصناعية ، تشييد الطرق والانفاق ، تصميم المنشآت القشرية غير التقليدية ، حفر المناجم .. هذه المجالات وغيرها تحتاج الى دراسة لخواص السطوح والمنحنيات الفراغية بالطرق التحليلية السليمه وبالطرق التخطيطية لتمثيل هذه السطوح والنمحنيات .

ان تنمية ملكة التصور لدى الطالب لهى من ضمن اهداف دراسة الجيومترى الفراغية . ان مايدرس حاليا بمعظم جامعاتنا المصرية احت اسم الهندسة الوصفية متضمنا بعض الطرق التخطيطية لاسقاط السطوح وتقاطعاتها يمكن اضافته الى الرسم الهندسى ، وهذا ماقامت به جامعات الخارج عندما طورت الدراسة الهندسية منذ سنوات عديدة ، فلم يعد يدرس بها مقرر للهندسة الوصفية ، بل اصبح الطالب يدرس فروع الهندسة التفاضلية وخواص السطوح والمنحنيات اما فى مقررات مستقلة أو كفرع من الرياضيات الهندسية وذلك وفقا لمدى احتياج التخصصات الهندسية المختلفه .

واذ يتبين لنا حاجة المهندسين جميعا لدراسة المسائل الفراغية تحليليا وتخطيطيا فقد وجب ادخال الجيومترى كمجال علمى هام عند دراسة تطوير التعليم الهندسى .

وتقديرا للدور الذى تؤديه الجيومترى فى ترتيب الفكر وتكوين المنطق نقف بخشوع امام اكاديمية الفيلسوف الاغريقى افلاطون وقد كتب على مدخلها " لايدخل هنا من لا دراية له بالجيومترى " .

ومتى صدقت النية على تطوير التعليم الهندسى ، يواجهنا فورا السؤال الهام : من سيقوم فعلا بدراسة التطوير اللازم وتخطيطه ؟ هل قدامى هيئات التدريس بكليات الهندسة ؟ أم جيل الشباب الصاعد الذى اطلع على ما استجد فى الخارج ابان تحضيره لدرجة الدكتوراه مثلا ؟ أم يترك ذلك لخبير اجنبى أو اكثر .

فى رأينا ان خبرة من لمس احتياجات مصر الهندسية واسهم فى مشروعاتها وظل ممارسا للتعليم الهندسى فى نفس الوقت هم نواه للجنة لتطوير التعليم الهندسى ونعنى بذلك السادة الاساتذة الذين لهم باع فى التدريس والبحث واسهموا فى نفس الوقت فى دراسات تتعلق بالتعليم الهندسى أو فى حل مشاكل هندسية نبعت من واقع العمل .

لعلى بهذا اكون قد ابرزت بعض النقاط التى يجب ملاحظتها عند تطوير التعليم الهندسى وأكون قد عرضت رأيا قد يكون محلا للنقاش بهدف سماع اراء اعضاء المؤتمر وخبراتهم ، حتى تكون هذه الاراء والخبرات نبراسا لمن يرى ضرورة هذا التطوير .

هذا ، واراثى هذه قد عرضتها بصفتى الشخصية نتيجة مزاولتى للتدريس الهندسى سنين طوال ، وحمل عبء ومسئولية التوجيه والتخطيط فى المواقع الادارية التى تبواتها ، لكنها لا تعبر بايه حال من الاحوال عن رأى جهة أو أخرى من الجهات الرسمية .

والله ولى التوفيق ....

المجلس الأعلى للجامعات
لجنة قطاع الدراسات الهندسية

مؤتمر تطوير التعليم الهندسى

اليوم الثانى : ١٩٨٣/٤/٢٨
الورقة ١ : مناقشة

مدخل إلى تطوير التعليم الهندسى

اعداد : الأستاذ الدكتور أحمد على العريان
أمين لجنة قطاع الدراسات الهندسية

المحتويات

* * *

مدخل إلى تطوير التعليم الهندسى

معضلة التنمية والفجوة البشرية

لم يحدث أن تمكن الإنسان حتى اليوم من ضمان الحدود الدنيا لمقومات الحياة لكل الناس ، ذلك أن فى نظام حياة البشر أخطاء أساسية . كما أنهم يواجهون فى كل زمان ومكان بعديد من المشكلات الكبرى ، التى تنطوى على الدوام ديناميكية الحياة وتطورها والتغيرات المستمرة فيها .

ويواجه شعبنا - مثل غيره من الشعوب فى بلدان العالم النامى والمتقدم على السواء - مجموعة من المشاكل الكبرى التى تتداخل وتتعقد وتتسع حتى لتكاد تغطى وجه الحياة كلها على أرضه ، وتساهم بشكل ملحوظ فى صنع تغيرات جذرية فى بنية المجتمع . مثل التزايد السكانى وما يتطلبه من هياكل البنية الأساسية فى الإمداد بالطاقة والصرف الصحى والنقل والمواصلات والمساكن والمدارس والمستشفيات والمصانع ..
ويصاحب هذه المشكلات مجموعة أخرى من المشاكل والأزمات لا تقل عنها خطورة كالعجز فى الموارد الغذائية واستنزاف الموارد الطبيعية ونقص مصادر الطاقة وقصور الإنتاج الصناعى وتخلفه عن مسايرة التطورات التكنولوجية المتلاحقة ، والعجز فى ميزان المدفوعات ، وفقدان التوازن بين الصادرات والواردات والتضخم الناتج عن تزايد الاستهلاك دون أن يقابله زيادة حقيقية فى الإنتاج ، وتبوير الأرض الزراعية وتجريفها وطغيان الامتداد العمرانى عليها ، وتدهور الإنتاج الزراعى ، والازدحام الرهيب بالمدن نتيجة الامتدادات العشوائية غير المخططة للعمران فيها ، والتلوث الشديد للبيئة .

لقد بلغت هذه المشكلات فى حجمها وطبيعتها وتفاعلاتها حدا جعل الكثيرين يطلقون عليها اسم « المعضلة » ، لكنهم يتفقون جميعا فى أن العنصر البشرى لابد وأن ينظر إليه فى المرتبة الأولى بوصفه القادر - بما يختزنه من عوامل القوة والحكمة والعلم الكامنة - أن يخفف من حدة هذه المعضلة ، بل وحل متناقضاتها أيضا .

إن ما يعاصرنا من مشكلات وتعقيدات الآن ينبع أساسا من أنشطتنا البشرية ، ولذا فنحن نواجه « فجوة » حضارية بشرية أو « فجوة » بين ما نصنعه ونوجده من تعقيدات وبين تخلفنا فى إنماء قدرتنا على مواجهتها .

وهنا يقف التعليم الهندسي والتكنولوجي موقفا حرجا ، لأن عليه يتوقف الكثير في تطوير قدرتنا على حل « المعضلة » ومجاوزة « الفجوة » ..

إن أجيالا متعاقبة من العاملين في الحقل الهندسي والتكنولوجي بمصر قد تحملوا مسئولياتهم في التنمية الشاملة على أرض الوطن في ظل تعليم صيانى تواؤمي لكن الحاجة ماسة الآن - من أجل مواجهة معضلة التنمية وتجاوز الفجوة البشرية - أن تخرج الأجيال الجديدة منهم وقد مدت جذورها القوية في تربة التعليم المجدد وقيمه التطويرية ..

التعليم الهندسي والتكنولوجي من « الصيانية » إلى « التجدد »

ليس خافيا أن جوانب النقص في التعلم البشري في الوقت الحاضر تسهم الى حد كبير في تدهور ظروف الإنسان والمجتمع واتساع الفجوة البشرية .،

لكن هذا التعلم نفسه مقدم ناجحا في الماضي حين كان التطور الثقافي والحضاري كله تكيفا ناجحا للبيئة ، وكان التعلم التواؤمي الصيانى نفسه يقدم نجاحا متواليا في مواجهة ما يطرأ آنذاك من تحديات ..

والتعليم الهندسي والتكنولوجي - كأي تعليم صيانى تواؤمي - لم يكن ليتطور في ظل قيم « الصيانية » إلا في فترات قصيرة من التجريب التي تستثيرها صدمة الأحداث الخارجية ، حيث كانت هذه الأحداث تسفر عن مشكلات يتناول التعليم الهندسي والتكنولوجي تناولا تطويريا في نظمه ومقرراته ، لكنه - كتعليم صيانى - كان يستهدف دائما كسب أنماط ثابتة من الاتجاهات والأساليب والقواعد التي تصلح لتناول المواقف المعروفة المتكررة من خلال شحذ القدرة على حل المشكلات المألوفة ، مبتغيا في ذلك بقاء النظام القائم واستقرار أسلوب الحياة على ما هو عليه .

لكن طبيعة الحياة المعاصرة وتعقيداتها لم تعد تحتمل هذا النمط التقليدي للتعليم والذي لا تحدث التطويرات فيه إلا من خلال صدمة الأحداث - أسلوبا كافيا لمواجهة معضلة التنمية والفجوة البشرية ، لأن استمراره يقود حتما الى واحدة أو أكثر من النتائج التالية :-

فقدان السيطرة على الأحداث والأزمات ، وانتظار أن تحدث صدمات مكلفة للغاية حتى يتم التطوير ، وقد تكون إحداها هي الصدمة القاضية .

- إهمال الاختيارات اللازمة للتخلص من سلسلة كاملة من الأزمات المتكررة نتيجة وجود فترات تخلف تلازم التعليم الصيانى لاستبقائه للنظام القائم على ما هو عليه .
- فقدان تحقيق الذات القومية بشكل بارز نتيجة انعدام القدرة على التوفيق السريع بين القيم المتصارعة عند وقوع الأزمات وتزايد ضغوطها .

والنتيجة الحتمية لذلك ، هى استمرار المجتمع فى تخلفه عن مسايرة الأحداث وتعثره الدائم أمام مفاجآت الأزمات وصدمتها ..

لكن التعليم الهندسى والتكنولوجى يصبح قادراً على مجاوزة التخلف ومواكبة نبض العصر والتطور إذا ما انتهج لنفسه أساليب التعليم المجدد ..

إن التعليم المجدد هو الوسيلة الضرورية اللازمة لتربية الأفراد والجماعات ليعملوا متكاتفين فى المواقف الجديدة .

والتعليم المجدد يبلغ أهدافه التطويرية استناداً إلى دعامتين أساسيتين :

- التوقعية :

لأنه تعليم توقعى *Anticipatory* يتميز بالتوقع أكثر مما يتميز بمجرد التلاؤم أو التكيف مع الظروف الحاضرة . . فبينما يتضمن التلاؤم تكيفاً للضغوط الخارجية ، يتضمن التوقع أن يتهيأ الإنسان لما يحتمل حدوثه من طوارئ وأن يأخذ فى اعتباره بدائل عديدة للمستقبل البعيد تمكنه من وضع الخطط وتقييم ما يترتب عليها ، وتقدير الآثار الجانبية الضارة لما قد يتخذه من قرارات .

- التشاركية :-

لأنه تعليم تشاركى *Participatory* لا يقبل إرسال القرارات الفوقية أو تقديم الحلول الجاهزة من جهات عليا ، بل يستلزم مشاركة جماعية تستوعب شرائح المجتمع بأجمعه ، كما يجعل من التفاعل الاجتماعى جزءاً لا يتجزأ من التشارك حتى يمكن التوفيق بين مختلف التوقعات ، وإنماء الانسجام والتكامل والإشباع مما يلزم العمل والتنفيذ .

ويحكم التوقع والتشارك بذلك وحدة كل من البعدين الزمانى والمكانى وتماسكهما ، إذ التوقع عملية زمنية. أما التشارك فعملية يمتد بعدها الأساسى فى الأرض والمكان.

وفى ظل كل من التوقع والتشارك يكتسب التوجيه الإنسانى والاجتماعى أهمية متزايدة ويتعاظم دور دراسات العلوم الاجتماعية والإنسانيات Social Sciences And Humanities كما تتزايد أهمية علوم البيئة كجزء أساسى فى التعليم الهندسى وعنصر مكمل رئيسى فى تكوين المهندسين والتكنولوجيين ، وهو الجانب الذى لايعيره التعليم الصيانى الاهتمام الواجب.

إن التعليم الجديد يجعل من التوازن والتضافر بين القيم الإنسانية والمتطلبات الاجتماعية والبيئية من جهة وباقى عناصر التعليم الهندسى والتكنولوجى التقنية والعملية من جهة أخرى مطلبا جوهريا فى إعداد المهندسين والتكنولوجيين.

نحو تعليم هندسى وتكنولوجى جديد

من الواضح أن التعليم الهندسى والتكنولوجى فى مصر - كقطاع هام من المنظومة الكلية للتعليم والتربية - يخضع حاليا لقيم التعليم الصيانى وأساليبه ، ومن ثم فهو يساهم - من حيث يدرى أو من حيث لا يدرى - فى تعميق الفجوة البشرية والحضارية والإبقاء على معضلة التنمية دون حل ناجع.

وليس من سبيل إلى تطوير التعليم الهندسى والتكنولوجى فى مصر الآن إلا بتبنى قيم التعليم الجديد ووسائله.

إن عرقلة هذا الاتجاه نحو التطوير ، والتمسك بأهداب التعليم الصيانى ونقائصه كفيلة بأن تسوقنا - بالإضافة إلى المثالب الأخرى - إلى نتيجتين تعصفان بأهداف العملية التعليمية كلها :

أولاهما : فقدان الربط بين حاجات المجتمع ومنتجات التعليم.

لأن الفترة الزمنية التى تمضى بين إدراك الحاجة إلى التغيير وبين دراسته ووضعه موضع التطبيق ، والتى تسمى « فترة تخلف التعليم »

قد يبلغ طولها فى ظل التعليم الحالى إلى ثلاثين عاما أو يزيد وهى فترة كافية لابتلاع الأسباب الداعية الى التغيير ذاتها.

ثانيهما: إهدار الطاقة البشرية المتعلقة بالتعليم.
وهو إهدار يأتى إما عن سوء استخدام الطاقة البشرية أو عدم استخدامها على الإطلاق.

إن هذا المنظور الجديد للتعليم الهندسى والتكنولوجى فى مصر الآن هو معقد الرجاء ومناط الأمل نحو إنقاذ المجتمع من تعقيدات وكوارث هذا التعامل بالصدمات بل إنه السبيل المنتظر للعناية بالتنمية البشرية والاعتماد على الذات وتدعيم قيم الجدارة الإنسانية والتعاطف والقدرة على التعامل مع المستقبل.

من هنا، فإن هذه الدراسة - دراسة تطوير التعليم الهندسى - يجب أن تأتى فيه ذات نهاية مفتوحة. لأنها إذا وضعت فى الختام حقائق ثابتة واستخلصت لنفسها نتائج نهائية، ضلت عن غايتها وقصرت عن هدفها، ذلك بحسب أنه من شرف الغاية أن تكون دعوة مفتوحة للتفكير فى الفروض والمفاهيم الأساسية، ودعوة مفتوحة للاجتهاد بالرأى والخبرة انطلاقا من إثارة الحوار البناء بين جميع المهتمين بمستقبل التعليم الهندسى والتكنولوجى فى مصر.

* * *

المراجـــع

- جيمس و. بوتكن ومهدي المنجرة ومرسيا مالتزا - : التعلم وتحديات المستقبل تقرير لنادي روما الدولي.
(ترجمة: د. عبد العزيز القوصي) (نشر بالاشتراك مع الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية. المكتب المصري الحديث. القاهرة - يناير ١٩٨١)

- ألفين توفلر ـــ : صدمة المستقبل - المتغيرات في عالم الغد
(ترجمة: محمد علي ناصف) (نشر بالاشتراك مع مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر. دار نهضة مصر للطبع والنشر. القاهرة - يولية ١٩٧٤)

- Dennis Meadows (Editor) : The Limits To Growth (Report)
(Club of Rome, A Potomac Associates Book - Earth Island, Ltd, London, 1972)

- Donald N. Michael : On Learning To Plan & Planning To Learn.
(Jossey Bass, San Francisco, 1973)

- Donald N. Michael : The Unprepared Society : Planning for a Precaric Future
(Basic Books, New Yourk, 1968)

- Edgar Faure et al. (Editor) : Learning To Be : The World of Education Today & Tomorrow (Report)
(UNESCO, Paris, 1972)

- Ervin Laszlo : Goals for Mankind (Report)
(Club of Rome, Dutton 1977)

- Misarovic & Peskl (Editors) : Mankind at the Turning Point (Repor
(Club of Rome, Dutton & Co. New York, 1974)

المجلس الأعلى للجامعات
لجنة قطاع الدراسات الهندسية

مؤتمر تطوير التعليم الهندسي

اليوم الثاني : ٢٨/٤/١٩٨٣
الورقة ٢ : مناقشة

بناء المناهج الدراسية وتطويرها في التعليم الهندسي والتكنولوجي

إعداد : الأستاذ الدكتور/ أحمد على العرياني
أمين لجنة قطاع الدراسات الهندسية

المحتـــويات

* * *

بناء المناهج الدراسية وتطويرها في التعليم الهندسي والتكنولوجي

المناهج الدراسية في عالم متغير

نشأ التعليم منذ البداية كنظام حياتي يرتبط بالإنسان والمجتمع في علاقة ديناميكية تطورية من أجل الحياة الأفضل ، وظل يتغير تبعا لذلك في أسسه وأساليبه ومحتواه ليواكب الظروف المستجدة على الدوام ، وخلال ذلك ظلت المناهج الدراسية للتعليم الهندسي والتكنولوجي - كجزء من النظام التعليمي - تنتقل من تطوير إلى تطوير كلما تقدمت الهندسة علما وتطبيقا ، أو كلما فتحت التكنولوجيا آفاقا جديدة .

ويدرك القائمون على التعليم الهندسي والتكنولوجي في مصر الآن أن الحاجة ماسة إلى التطوير ، وإلى وقفة متأنية جادة لمراجعة نظم ومحتوى وأساليب التعليم الهندسي والتكنولوجي ، من أجل مواجهة تحديات التنمية الشاملة ، وتضييق الفجوة التي تفصل مصر الآن - كدولة نامية - عن الحضارة المعاصرة .

لقد صممت جميع المناهج الهندسية بحيث تزود المهندس بالمعارف والمهارات والاستعدادات الضرورية ، إلا أن كم ونوع المعرفة المعطاة ، والأهمية النسبية للمهارات والاستعدادات المختلفة تتغير بتغير أهداف المجتمع والسياسة التعليمية ، فتؤثر تأثيرا جوهريا على عملية تحديد عدد وطبيعة المهندسين المطلوبين لخطط التنمية ، وعلى زمن وهيكلية ومحتوى برامجهم التعليمية والتدريبية .

من هنا ، فإن الظروف القومية الخاصة تؤثر بشدة في تحديد أسلوب تطوير المناهج الدراسية ، خاصة وأنه لم يعد من المقبول - بل صار من المحال - نقل أي نظام تعليمي برمته كما يتبع في بلد صناعي متقدم ، وأن التطوير ذاته يمكن أن يتبع أساليب شتى ، ويتقدم بدءا من منطلقات عدة .

ولذلك يبدو واضحا أنه ليس من السهل بلوغ منهج دراسي متطور يحقق أغراض التعليم الهندسي بشكل نهائي كامل ، ويستخلص نشاطا تعليميا سديدا ، إلا أن ما هو ممكن وضروري هو تأكيد الحاجة إلى الاستمرار في تطوير المقررات الدراسية ووضع مقررات جديدة بطريقة منهجية تربط المقررات الهندسية بالحاجات الفعلية ربطا واعيا وفعالا .

ويمكن في هذا الإطار أن نتبين خطوات منطقية معينة لتحديد مركبة وضع المقررات الهندسية ، وهي منهجية لا يمكن أن ينظر إليها كخطة لبناء المنهج الدراسي ، بل كنموذج يبين طريقة وضع وتطوير هذا المنهج .

المدخل المنظومي لبناء المناهج الدراسية وتطويرها

إذا كان من الميسور الاتفاق على أن المكونات الرئيسية لبناء المنهج هي : الأهداف ، والمحتوى ، وأساليب التدريس ووسائله ، والأنشطة التعليمية والتدريبية ، والتقويم ، إلا أنه ينبغي - عندما نكون بصدد بناء المناهج الدراسية - أن نحدد موقفاً واضحاً من عديد من القضايا اللازمة التي يأتي في مقدمتها :

- طبيعة العلاقة بين مكونات بناء المنهج .
- القوى المؤثرة في المنهج وديناميتها .

ذلك أن بناء المنهج يشتمل على عديد من المكونات الأساسية التي ترتبط مع بعضها البعض في تفاعل عضوي ، وتنمو متصاعدة حلزونيا ، في ضوء عمليات مستمرة لتصحيح مسارها ، بحيث تشكل ما يمكن تسميته بـ «المنظومات الفرعية للمنهج» ، وذلك في الوقت الذي يخضع فيه بناء المنهج وتطويره إلى عديد من العوامل المتداخلة المتشابكة التي تجعل من المنهج ذاته منظومة فرعية لعديد من المنظومات الأكبر ، وتجعل في حالة من التغير الدائم والصيرورة المستمرة .

من هنا ، فإن تناول بناء المنهج من المدخل المنظومي المؤسس على «منهج تحليل النظم» يبدو ضرورياً للغاية من أجل استيعاب كافة المدخلات والمخرجات التي تؤثر في المنهج عند تبني المعايير التي يبنى على أساسها أو يتطور . ويتضمن هذا تغيير النظرة التي سادت بناء المناهج في العصر الحديث وتبلورت في اتجاه عالمي نحو رفض النظرية الخطية في بناء المنهج وإعادة بنائه على أسس «منهج تحليل النظم» .

ومن المدخل المنظومي يتحدد مكان المنهج كجزء من النظام التعليمي الهندسي ، والذي هو بدوره جزء من النظام التعليمي كله ، الذي يعد هو بدوره جزءاً من منظومة الثقافة القومية ، كما تعد الثقافة القومية جزءاً من منظومات أشمل هي الثقافات الإقليمية والإنسانية (شكل رقم ١) .

والواقع أنه لا يكاد يوجد خلاف حول المنظومات المؤثرة في المنهج بوجه عام ، ولكن المشكلة الحقيقية هي تحديد المدخلات من المنظومات المختلفة إليه ، والمخرجات منه ومن المنظومات المختلفة ، ومدى تأثير هذه المدخلات ، وتقدير حجم بعض التأثيرات المؤدية إلى الاختلاف بين المخرجات الواقعية والمخرجات المنشودة .

لذلك فإن التخطيط لبناء المناهج الدراسية الهندسية وتطويرها يجب أن يضع نصب عينيه ضرورة تحديد جميع المدخلات والمخرجات للمنظومات موضع الدراسة ، وضرورة تقدير الوزن النسبي لكل من التأثيرات المختلفة على المنهج سواء من المنظومات الأكبر أو بين منظوماته الفرعية ، وذلك بما يتوافق مع الأهداف التي يتم تحديدها للاستراتيجية النظام التعليمي في التعليم الهندسي .

منهجية بناء المناهج الدراسية وتطويرها

تحتوى هذه المنهجية على مراحل ثلاث يطلق عليها : تحديد المشكلة ، وتكوين المقرر والتنفيذ والتقويم ، وتنقسم المرحلة الثانية الى قسمين يشتمل أولها على تنظيم الوحدات الأساسية للمقرر ويتضمن ثانيها مراجعة وضبط المقرر بواسطة تطبيق قواعد محكمة للتعليم والتعلم .

وتتضمن كل مرحلة عملية تكرارية يقوم ناتجها قبل أن يستخدم كجزء من المدخلات إلى المرحلة التالية ، وهى تعتمد اعتمادا كبيرا على تطورات سابقة كما تتضمن تفاعلات ثانوية مضاعفة ، وكلها تحتاج دائما من أجل نجاح تطبيقها إلى تغذية متكررة من التقويم والنقد والخبرة والحماس ، على كل من المستويين الفردى والجماعى .

ويمكن التعريف بمراحل هذه المنهجية - كنموذج يبين طريقة وضع وتطوير المناهج الدراسية الهندسية على النحو التالى :

أولا : تحديد المشكلة

يعتبر التحديد الواضح للمشكلة التى سوف تتصدى لها المقررات الدراسية هو المرحلة الأولى فى عملية وضع المقررات الدراسية ، وهذا التحديد يتأسس بالضرورة على معرفة ودراسة احتياجات المجتمع والصناعة والتشييد والمهنة ، كما يجب أن يسمح بتطوير أهداف وأغراض المقررات التى يمكن أن تعطى صورة للخواص المرغوبة فى إعداد الخريجين .

وتتضمن عملية حصر احتياجات المجتمع تحقيق وتحديد كل من المتطلبات قصيرة المدى والقيود فى المجتمع ، وتشكل الاعتبارات الاقتصادية والصناعية والإنمائية الجزء الجوهرى فى هذا التحديد .

كذلك تتطلب عملية تحديد المشكلة تكوين فكرة عما ستكون عليه المشاكل القومية الكبرى فى المستقبل ، وترتيب الأولويات القومية على المدى البعيد ، والكيفية التى يمكن أن تسهم بها الهندسة والتكنولوجيا فى حل مشكلات التنمية ، وعديد من الأمور الأخرى اللازمة كتوصيف الوظائف التى يتعين شغلها ونوعية التدريب والمهارات اللازمة لهذه الوظائف .

ويجب أن تتم عقب المحاولات المبدئية لتحديد الاحتياجات عملية تحليل وتقويم البيانات ..

والمعلومات المتوافرة ، وهى عملية دورية يحسن أن يقوم بها فريق من المتخصصين والخبراء لضمان الوصول إلى تعريف صائب وواقعى للمشكلة

بيد أن الأمر فى تحديد المشكلة لا يقف عند هذا الحد إنه يتضمن بعد ذلك تحديد الأهداف والأغراض التى يطلب من المقررات بلوغها وأيضا تحديد الإمكانات والمؤهلات التى يتوجب على الوفاء بها ..

إن الأهداف هى انعكاس مباشر لفلسفة التعليم الجامعى ، وهى تترجم فى صياغات عريضة شاملة الاحتياجات الحالية والمستقبلية للمجتمع والمهنة .

والأهداف بذلك عنصر جوهرى من عناصر بناء المنهج ، لأنها الأساس الذى تبنى عليه الأغراض الخاصة بكل مقرر دراسى والتى يتوجب تحقيقها ، كما أنها أساس اختيار المحتوى الذى يقدم ، والمواد التعليمية ، ووسائل التدريس التى تتبع ، وأنماط الامتحانات والاختبارات التى يتم إجراؤها .

ولابد للأهداف أن تحدد تحديدا إجرائيا واضحا ، إذ يترتب على غموضها وعدم تحددها تخبط كبير فى بناء المنهج وفى تنفيذه على السواء ، كما يؤدى ذلك أيضا إلى غلبة نواحى تربوية وتعليمية معينة على ما عداها .

ومن الضرورى للأهداف أن تقرر مجموعة الإمكانات (والمؤهلات) التى يجب أن يكتسبها الخريج من خلال المقرر الدراسى ، وذلك بتحديد أنواع ثلاثة من السلوك هى : السلوك المعرفى (المعرفة) ، والسلوك الحركى (المهارات) ، والسلوك الوجدانى والنفسى (أو الاستعدادات)..

وتتطلب بعض هذه الإمكانات (والمؤهلات) من كافة المقررات الهندسية ، بينما يتغير بعضها الآخر وفقا لمجال التخصص الهندسى ، بيد أنه فى جميع الأحوال تكون تخطيط الإمكانات على صورة قائمة بالمواصفات أو النتائج المرجوة التى تستخدم فى تنظيم وتقويم المقررات .

وبذلك فإن إقرار تخطيط الإمكانات (والمؤهلات) يختتم مرحلة تعريف وتحديد المشكلة .
ويعد فى الوقت نفسه عنصرا هاما فى العملية التكرارية المؤدية إلى التحديد اللازم للمشكلة .

ثانيا : تكوين المقرر

يتم تكوين المقرر (أو محتوى المنهج) بناء على الكيفية التى تختار بها عناصره وأنشطته ، والتنظيمات العامة للخبرات والفلسفات التى تحكمها ، خاضعا فى ذلك لبعض الإجراءات والوسائل المنهجية ، بالإضافة إلى بعض المعايير التى تتم بالاستناد إليها عملية الاختيار .

وتنقسم عملية تكوين المقرر إلى قسمين يشتمل أولهما على تنظيم الوحدات الأساسية للمقرر ، ويتضمن ثانيهما مراجعة وضبط المقرر بواسطة تطبيق قواعد محكمة للتعليم والتعلم ، وذلك على النحو التالى :

- تنظيم الوحدات الأساسية للمقرر

تتطلب عملية تحصيل العلم - بوصفها عملية بطيئة - تنظيما عاليا للخبرات والتجارب التعليمية التى يقوى بعضها البعض الآخر من خلال الآثار التراكمية المتطورة مع الزمن للعملية التعليمية .

ويمكن تنظيم - أو تكوين - هيكل المقررات الدراسية على مستويين ، أحدهما عريض تتخذ فيه القرارات عن طبيعة المادة الدراسية ، والزمن المخصص لكل منها ، وكيفية ترتيبها ضمن برامج الدراسة ، وغير ذلك من العناصر ، والآخر دقيق تختار فيه الوحدات والعناصر من محتوى البرنامج وكذلك أنشطة التحصيل العلمى ثم تنظم بالكيفية التى تحقق العائد التعليمى الأمثل ، وذلك عن طريق تناول المقررات الدراسية من خلال العلاقة بين الدروس المختلفة ، وبعض قواعد التعليم والتعلم وعلم المناهج .

إن معايير رئيسية ثلاثة يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند وضع مقرر فعال - ويمكن تطبيقها على كل من المستويين العريض والدقيق - هى : الاستمرارية ، والتتابع ، والتكامل .

وتعنى الاستمرارية تكرار النقاط الأساسية التى يتعين معرفتها مع الزمن ، أى تكرار العودة إلى بعض المفاهيم والمهارات فى عدة برامج دراسية لمعاودة تكرار التركيز فى خبرة الطالب بهذه العناصر .

ويعنى التتابع أيضا الاستمرارية لكنه يذهب إلى أبعد منها فيركز على أهمية جعل كل خبرة لاحقة مترتبة على سابقتها مع التعمق فى الموضوعات المعنية ، مما يؤثر فى اتساع وتعميق تطور الطالب عن طريق الرفع المتتالى لمستوى الفحص والدرس وليس التركيز على التكرار الحرفى ..

أما التكامل فمعناه ارتباط خبرات المقرر داخل إطار محتوى المنهج الذى لا ترتبط عناصره ببعضها فى ترتيب متتالى ، فلا تتطور بالتالى كدراسات منعزلة فى برنامج واحد ولكنه كجزء من المقررات الكلية للطالب التى تهدف إلى توحيد سلوكه إزاء عناصر الدراسة كلها .
مما يؤكد أن قواعد التنظيم لابد وأن تؤخذ فى الاعتبار فيما يتعلق بأهميتها السيكولوجية للدارس ، وليس من حيث ترتيبها المنطقى كما ينظر إليها المعلم .

ثمة عنصر آخر يجب أن يؤخذ فى الحسبان ..

فدراسة الإمكانات المتاحة للعملية التعليمية تعد إحدى جوانب عملية وضع المقررات التى تمكن من تخطيطها عمليا إلى حد كبير ، كما تساعد على إعداد البيانات الخاصة بها إعدادا كميا موثوقا به . ويعتمد هذا على كفاءة استخدام هذه الإمكانات التى تشمل هيئة التدريس والمساعدين ومعدات الأقسام والمعدات الشخصية والتسهيلات التعليمية كالمعامل وقاعات الرسم والتصميم والورش والمعدات المتخصصة والإمكانات الجامعية الخاصة مثل المكتبات ومركز الحساب الآلى .

وهناك الآن من الإمكانات المتاحة حديثا للعملية التعليمية والتى يجب العناية بالإفادة بها فى تكييف عملية وضع المقررات . ما ينبغى الالتفات إليه جيدا كوسائل التعليم الفردى ووسائط الإعلام ذاتية الاستخدام .

ـ مراجعة وضبط المقرر

لابد بعد تنظيم الوحدات الأساسية للمقرر من مراجعتها وضبطها بطريقة تفصيلية شاملة ..
ذلك لأن وضع العناصر الرئيسية للمقررات يجب أن يتبع بإجراء تكوينات أكثر تفصيلا .

ولقد درج معظم مطوري المناهج الدراسية الهندسية على الانتهاء من عملية وضع المقررات الدراسية بمجرد تكوين العناصر الرئيسية لها، ودون الدخول في التفصيلات التي تكشف عنها عملية المراجعة والضبط، وهي العملية التي تبنى على اشتقاق أغراض معينة ـ ونتائج دراسية تتطلب من كل مقرر دراسي ـ من الأهداف الصائغة بدقة عند تحديد المشكلة، وعلى اختيار محتوى البرامج والأنشطة الدراسية اللازمة لتحقيق هذه الأغراض ـ عن طريق الرجوع بأصول طريقة الاختيار إلى النتائج المشتقة من سيكولوجية التعلم والقواعد التنظيمية لعلم المناهج في ترتيب كل من محتوى المقرر وأنشطته .

وتشمل عملية المراجعة والضبط ـ والتي يمكن تطبيقها على المقررات ككل أو على مجموعة من البرامج الدراسية أو حتى على برنامج واحد ـ على التحقيق وفقا لكل من :

- صياغة الأغراض .
- مبادئ سيكولوجية التعلم
- ضوابط اختيار المحتوى .
- أصول تنظيم المحتوى .
- قواعد اختيار أنشطة التعلم .

---

* وصياغة الأغراض المحددة لكل ناتج من نواتج الدراسة هي أولى الخطوات ،
فالأغراض أدق بكثير من الأهداف ـ
لأن الأهداف تعبيرات عامة يؤسس عليها المنهج ككل ،
أما الأغراض فهي ترجمة واقعية للأهداف في صورة غايات محددة يتعين بلوغها عند التحقيق الشامل للأهداف .
والأغراض بذلك تضطلع بتحديد النواتج المرجوة من مناشط دراسية معينة ، لأنها بمثابة المواصفات للمعرفة المرغوبة وأساليب التفكير والاستعدادات والمهارات التي يتعين على الطالب بلوغها ، ومن ثم يجب أن تواكب الظروف الذاتية لعملية التعلم ـ والمشتقة من المبادئ السيكولوجية ـ والتي تساعد على التفرقة بين الأغراض الممكنة التحقيق ، وتلك التي تحتاج إلى مدى زمني طويل ، أو تكون عسيرة التحقيق ، كما تساعد على البت فيما يتعلق بصلاحية بعض الأغراض في صياغة البرامج التعليمية .

ومن الأساليب المفيدة في تحليل الأغراض أن توضع في شكل بيان ذي بعدين أحدهما يختص بالمكونات السلوكية للأغراض والآخر بمكونات المحتوى (شكل رقم ٢).

ويمكن تصنيف المكونات السلوكية للأغراض طبقا لخطة تحليلية تبدأ بالسلوك البسيط وتنتهي بالسلوك المركب ، بحيث يحيط الأكثر تعقيدا بالأبسط ، مما يهيئ إطارا مناسبا لتحليل وتوصيف أنماط السلوك التي يتعلمها الطلاب ، ويمكن واضعي المقررات - من واقع طبيعته التسلسلية - من التأكد من أن المهارات الأبسط التي التي تشكل الشروط المسبقة يتعلمها الطالب قبل السلوكيات المعقدة ، كما يتيح الحكم على مدى صعوبة المقرر ، طبقا للسلوكيات البسيطة والمعقدة المراد استيعابها .

* ومبادئ سيكولوجية التعلم وسيلة ضرورية لواضعي المقررات تفيد في تحديد - وضبط - ظروف التعلم الخاصة للأغراض المعينة ..

ذلك أن التدريس والتعلم عملية فردية تتضمن شخصية ودوافع وقدرات الطالب ، بينما وضع المقررات عملية ميكانيكية تعنى في المقام الأول باختيار المواد وتكوينها ، وليس ممكنا إيجاد العلاقة بين الاثنتين إلا من خلال الكشوف السيكولوجية .

ومن الكشافات السيكولوجية الهامة أن معظم خبرات التعلم تعطي نتائج مضاعفة ، وأن فرص استعمال المعرفة الجديدة في الحياة اليومية يمكن أن تكون أحد الأساليب الناجعة لعلاج ظاهرة النسيان (مما يفيد بأن الأغراض التي تركز على معرفة بذاتها تصبح نتائجها أكثر دواما حين توجد الفرص لاستخدام هذه المعرفة في النشاط اليومي) ، وأنه إذا كان هناك جزءان من مقرر دراسي وكانا متشابهين ولكنهما متمايزان ، فإن محاولة دراستهما في نفس الوقت أو دراسة أحدهما بعد الآخر مباشرة ، سوف تسبب تداخلا ولبسا في الفهم .

ولا يقتصر تأثير السيكولوجيا على مجموعة الكشوف التي توصلت إليها ، بل تمتد أيضا التحديد من نظريات التعلم التي تفسر طبيعة عملية التعلم ، وكيف تحدث ، وتحت أي ظروف ... الخ .

وحيث لا توجد نظرية وحيدة للتعلم ، في الوقت الذي يجب أن تتبع فيه نظرية موحدة للتعلم تنبع من الفلسفة التعليمية السائدة ، فإن النظرية المعينة التي تتبع ستكون لها أثر بعيد في كيفية تحديد الأغراض ، بل وفي تحديد نوعية التعبيرات التي ينظر إليها كأغراض ، مما يستلزم العناية بمراعاة ظروف اشتقاق المبادئ المتنوعة والتنبه لما تفرضه من حدود حين تطبيقها على عملية تطوير المقررات الدراسية .

ومن وجهة نظر نظرية التعلم ، يجب على واضعي المقررات أن يتفهموا جيدا خصائص الطلاب وكيفية تأثيرها على طريقة تعليمهم في المراحل المختلفة ، فكلما اكتمل نضجهم ظهرت تناقضات حادة بين أساليب تعليمهم وأساليب عهد التلمذة .

إن مبادئ سيكولوجية التعلم - مع ذلك - تشكل العديد من القواعد التنظيمية لوضع المقررات وتكوينها بحيث تقدم كل طراز من المواد الدراسية في الوقت الملائم خلال تطور الطالب ، وبالكيفية التي تستجيب لإمكانات شخصيته الفردية .

* وضوابط اختيار المحتوى يجب أن تعنى بتحقيق التزام المقرر باستيفاء كل من السلوك المراد تطويره ، والمحتوى المراد استيعابه ، والتأكيد على أن أي مسلك لوضع المقرر يجب أن يعالج مكوناتهما معا .

ويعلم كل أستاذ أن تمت بمعرفته من المواد ما يزيد عما يستطيع تداوله في زمن محدد ، وبالتالي يتعين عليه أن ينتقي حين يختار المحتوى المراد تقديمه ؛

بيد أنه يمكن الاستعانة بمعيارين رئيسيين عند اختيار المحتوى ، هما : التطبيقية والمغزى .

والتطبيقية في أشد مظاهرها ، تتضمن الارتباط الوثيق بين المحتوى والأغراض المراد تحقيقها ، ومن ثم يكون المحتوى تطبيقيا أو في الموضوع إذا نهض بالنتائج المراد بلوغها . وفي منظور آخر تكون التطبيقية هي الدرجة التي يكون عليها الموضوع دارجا ، إذ في الأوساط الهندسية والتقنية تتقادم الحقائق والمفاهيم والنظريات والأساليب مع التطور ،

فيبطل استعمالها ، ويصير بذلك أي جزء معين من المعرفة ذا أهمية مؤقتة فقط توجب تحديثه وتجديده بانتظام .

أما المغزى ، فيقصد به مغزى المادة المختارة ، وهو يزداد عادة إذا رؤى أن المحتوى أساسى وقابل للتعميم ، أو أنه يتجاوز الحدود الفاصلة بين تخصص وآخر مما يتيح الإفادة به بطريقة تشمل عدة تخصصات ، وفى عديد من الموضوعات .

~~وإلى جانب التطبيقية والمغزى ، توجد معايير أخرى أقل قدراً يمكن تطبيقها ، كالتطورات الحادثة فى مجال المعرفة ، والخلفية العلمية للطالب ومستوى تطوره ..... إلخ .~~

* وأصول تنظيم المحتوى تتكفل بمراجعة وضبط طريقة عرض المحتوى وتنظيمه بعد اختياره وتحديده .

وفى هذا الصدد يكون من الضرورى تحديد وتعيين عناصر المقرر التى تصلح أن تكون بمثابة خيوط تنظيمية له .

وهذه الخيوط التنظيمية للمحتوى فى الهندسة غالبا ما تكون هى : المفاهيم والمدركات والمهارات ، أو بصفة عامة هى مجموعة الإمكانات (والمواصفات) التى يجب أن يكتسبها الخريج من خلال المقرر الدراسى ، والتى يمكن أن تنمى من مستويات منخفضة نسبيا فى البداية ، ثم تزداد عمقا وتصبح أكثر تعقيدا كلما تقدم الطالب فى دراسته للمقرر .

وقد أدت الخبرة فى وضع وتدريس مقررات الهندسة إلى ظهور عدة مبادئ ، يبدو من الممكن تعميمها على معظم المقررات الدراسية للهندسة ، ويمكن إيجازها فيما يلى :

- إن عرض المحتوى يجب أن يبدأ من البسيط إلى المركب .
- إن ترتيب المواد الدراسية يجب أن يتم وفقا لمعرفة يشترط توافرها مسبقا .
- إن تقديم المواد يجب أن يتدرج من العملى الواقعى إلى النظرى المجرد .
- إن عرض المواد يجب أن يتقدم من الجزئى إلى الكلى .

وبالإضافة إلى هذه المبادئ الأربعة التى تعالج مواد موضوع ما ، توجد أيضا ثلاثة معايير تنظيمية ، تمت مناقشتها عند تنظيم الوحدات الأساسية للمقرر ، ويمكن تطبيقها على المستوى الدقيق أيضا ، هى : الاستمرارية ، والتتابع ، والتكامل .

* وقواعد اختيار أنشطة التعلم هي بمثابة المبادئ العامة لاختيارها من أجل تحقيق الأغراض المحددة ، وهي تعتبر الخطوة الأخيرة في عملية ضبط المقررات ومراجعتها .

هذه المبادئ العامة ذاتية الوضوح طالما حددت ، وتفضيل يعني عدم الوعي بها من جانب واضعي المقررات ، كما أن تطبيقها على اختيار أنشطة التعليم مهما كانت أغراض المقرر ، ويمكن إيجازها فيما يلي :

- لتحقيق غرض معين ، يجب أن يمارس الطالب أنشطة تهيئ له فرصة ممارسة نوع السلوك الذي يتضمنه الغرض .
- يجب أن تختار أنشطة التعليم بحيث يشعر الطالب بالرضا حين ينفذ السلوك الذي يتضمنه الغرض . ويتطلب ذلك وعياً - من قبل المدرسين - باهتمامات الطلاب واحتياجاتهم ، وبواعث الرضا الإنساني عامة ، ليتسنى التحكم على كفاءة خبرات التعليم في بث الرضا في نفوس الطلاب . .
- يجب أن تكون ردود الفعل المرجوة من نشاط معين في نطاق القدرات الراهنة للطلاب . ويتطلب ذلك أن يعي المدرس الحالة الراهنة للطالب من إمكانات وقدرات واستعدادات .. الخ .

- يوجد العديد من أنشطة وخبرات التعليم التي يمكن أن تستخدم لتحقيق نفس التعلم . ويعني ذلك اتساع مدى الإمكانات التي يجدها المدرس في متناوله عند تخطيط مقرر معين .
- تعطي نفس خبرة التعلم عادة مجموعة من النواتج .
ويعني ذلك في جانبه الإيجابي ، أن نفس الخبرة يمكن أن تستخدم لتحقيق عدة أغراض في وقت واحد ..
بينما يعني في جانبه السلبي ، أن المدرس يجب أن يتيقظ للنواتج غير المرغوبة التي قد تنجم عن نشاط تعليمي معين .

وتؤكد هذه المبادئ أن عملية اختيار أنشطة التعليم ليست مجرد وسيلة ميكانيكية لتدوين أنشطة مقررة ومحدودة لكل غرض من الأغراض ، ولكنها عملية إبداعية ، يراعي فيها المدرس الأغراض المنشودة ، ويتفكر جيداً في أنواع الأنشطة التي يمكن أن تمارس ، والوسائل التي بإمكانه أن يستخدمها .

ثالثا : التنفيذ والتقويم

تبدو عملية وضع القرارات من خلال الخطوات المتبعة فى تنظيم الوحدات الأساسية للمقرر وضبطه ومراجعته ، وكأنها تدفقات خطية متتابعة ، بينما هى فى حقيقتها عملية تفاعلية تكرارية يؤدى فيها التنفيذ والتقويم الذى يتم فى مراحل متنوعة اختبارا واقعيا لصلاحية ما تم تطويره وفاعليته ، كما تكون نتائجه بمثابة تغذية مرتدة تؤدى دورها فى تعديل وضبط ما يتم تطويره .

— والتقويم هو عملية يمكن بواسطتها تحديد إلى أى مدى يحقق المقرر الأهداف والأغراض التعليمية المنشودة ..

* وطبقا للغرض منه ، وكيفية تطبيقه ، يطلق على التقويم صياغات متعددة :
- فهو تقويم اعتمادى أو إقرارى حين يكون الغرض منه تقويم مدى تطبيقية ودقة تحديد المشكلة .
- وهو تقويم تشكيلى حين يستخدم كجزء من عملية إجراء التطوير لتحديد صلاحية وفاعلية قطاعات معينة من المواد عند تطويرها .
- وهو تقويم جامع عندما يستخدم لمعرفة ما إذا كان المقرر يحقق الأهداف تحقيقا جيدا .

* ولكى يكون التقويم ناجحا ومحققا أغراضه كافة يجب أن تتوافر له مجموعة من الأسس التى يمكن إيجاز أهمها فيما يلى :
- يجب أن يرتبط التقويم بأهداف المنهج .
- يجب أن يكون التقويم شاملا لكل مستويات الأهداف والأغراض ، وكل عناصر المنهج .
- يجب أن تتعدد أساليب التقويم فى طائفة عريضة من الوسائل التى تكفل أكثر من تقدير واحد .

وليست هناك طريقة فريدة أو حتى متفوق عليها لتقويم فاعلية مقرر ما ، ولذا فإن أى وسيلة تصلح لجمع بيانات صحيحة عن الأهداف والأغراض المنشودة يمكن أن تكون وسيلة مناسبة للتقويم .

- يجب أن يتوافر فى وسائل التقويم صفات : الصدق ، والثبات ، والموضوعية .

وكى تكون الوسيلة صادقة يجب أن تقيس ما صممت له بالفعل ،
وكى تكون الوسيلة ثابتة يجب أن تعطى نفس النتائج تقريبا عند تكرارها لنفس الظروف

وأن تكون الوسيلة موضوعية معناه عدم تأثر نتائجها بالعوامل الشخصية للمقوم ، أو أية ظروف لا تحتكم إلى معايير واضحة ومحددة فى التحليل والتفسير .

- يجب أن يكون التقويم عملية مشتركة يساهم فيها كل من المقوم ومن يقوم .
- يجب أن يراعى التقويم الفروق الفردية واختلاف مستويات الأداء وفقا للمعادلة الشخصية لكل طالب .
- يجب أن يكون التقويم عملية مستمرة .
- يجب أن يكون التقويم اقتصاديا من حيث الوقت والجهد والتكلفة .
- يجب أن يكون التقويم عملية إنسانية ، تبدو كاستراتيجية فعالة لتعريف الطالب بنفسه ومساعدته على تحقيق ذاته .
- يجب أن يتيح التقويم عقد مقارنات لقياس التغير ، وذلك عن طريق اتخاذ قاعدة أو نقطة مرجعية لعقد المقارنات فى كل من المراحل المبكرة والمراحل التالية .
- يجب أن يشمل التقويم المكونات السلوكية ومكونات المحتوى للأغراض معا فى نفس الوقت ، ويمكن للتحليل ثنائى الأبعاد للأغراض - الذى اتخذ أساسا لتخطيط خبرات التعلم - أن يصبح هنا أيضا أساسا لتخطيط عملية التقويم .
- يجب أن يضطلع التقويم بتحديد المواقف التى تتيح للطالب فرصة التعبير عن السلوك المتضمن فى الأغراض .
- يجب أن يشتمل التقويم على إيجاد طريقة للحصول على سجل لسلوك الطالب فى مواقف التقويم المختلفة . وهنا ، فمن الضرورى أن يتم تحديد المقاييس والوحدات التى تستعمل لتسجيل سلوك الطالب .
- يجب أن يتضمن التقويم الشامل فحصا لكفاءة والتزام ومنهجية المسئولين عن المقررات الدراسية ."

ولكى تنجح عملية مراقبة وتقويم المقرر أثناء تنفيذه ، يجب أن يتم إجراؤها بأسلوب رسمى ، وذلك عن طريق مجالس للمقررات تمثل فيها جميع الأطراف المعنية .

- والتنفيذ يتطلب تحليلا للظروف الراهنة ومدى تعارضها مع الاحتياجات والاتجاهات المعاصرة :-

إن أولى الخطوات الضرورية عند مواجهة مشاكل التنفيذ - أو إحداث أى تغيير - هى التحديد الواضح للمشاكل ، ومن ثم خلق وعى شامل بالفروق الموجودة بين ما هو

كائن بالفعل ، وما نقترح لنصل إليه في المستقبل .

* إن إحدى المعوقات الكبرى لإحداث التغييرات المنشودة تكمن في الهيكل الإداري والتنفيذي القائم لدى نظام التعليم التقليدي ، فقد يحدث تأخير لفترات زمنية طويلة في إشعار المسئولين في المستويات العليا بوجود مشكلة ، كما يحدث تأخير آخر قبل أن يقرر هؤلاء ما يجب عمله .

* وغالبا ما يقترن الحصول على ميزانية التمويل من قبل الإدارة المركزية ، أو الحكومة ، بميل إلى الإبقاء على النظام القائم مما يعوق التغيير أو أية تعديلات جوهرية .
فالميزانيات إجرائية ، وهي مؤسسة في المقام الأول على توقعات حسابية بسيطة للأنشطة السابقة ، ومعظم برامج البحوث والتطوير بالجامعات تعززها منح خارجية ، كما أن الغالبية العظمى من الجامعات أو المعاهد ليست لديها موارد رسمية في إطار ميزانيتها للنهوض بتنمية الكلية أو البرامج .
وغالبا ما تعتبر الإدارات المركزية الاحتياجات المالية لأقسام الهندسة مماثلة لتلك التي لأقسام الدراسات الإنسانية ، مما يصعب معه تبرير الإنفاق الإضافي المطلوب للمعامل والمعدات .
وعلى الرغم من أن الجامعات مطالبة بأن تكون مسئولة عن كفاءة وفعالية إجراءاتها ، إلا أن نظمها الإدارية لم تخطط كي تضمن فعالية التكاليف ، كما أن الإداريين بصفة عامة لا يختارون بناء على مواهبهم الإدارية .

* ومن المشاكل الهامة أن خواص التنظيم التقليدي للتدريس لا تتلاءم أساسا مع خواص أساليب التعليم الجديدة ، بسبب نقص الكثير من وسائل التكنولوجيا التعليمية وأساليب التعليم المستحدثة ، والتي ترجع إليها معظم التجديدات الحديثة .
من جهة أخرى يعد التدريس في الجامعات التقليدية فنا تجريبيا ، يكتسب تحت الإشراف التعليمي لمدرسين ذوي خبرة فقط ولم يتلقوا تدريبا من قبل ، وذلك اعتمادا على الكفاءة العلمية وحسب .

* وغالبا ما تشتد المنافسة بين الأقسام عند تطوير المقررات ، عندما يحاول كل قسم أن يضمن خطة الدراسة للدرجة الجامعية أكبر ما يمكن من مناهجه ، ويقاوم التنازل عن بعض برامجه واستبدالها ببرامج لأقسام أخرى .

* وكثيراً ما تسبب محاولة تعريف مستوى معين والإبقاء عليه عديداً من المشاكل ..
لأن تعريف مستوى قياسى يتضمن بالضرورة حكماً ذاتياً ، وغالباً ما يتمسك واضعو المقررات بوجوب المحافظة على « مستوى دولى » ، أو مستوى يقارن بالمستويات الأوروبية أو الأمريكية ، وفى ذلك لا يفكر بعض رؤساء الأقسام أو الأساتذة إلا فى نقل النظام الذى ألفوه - خلال دراستهم بالخارج - إلى البيئة المحلية ، ومن ثم لا يبدون أى مرونة إذا ووجهوا بأفكار جديدة ، ويقفوا فى تشدد كبير أمام التجربة والتجديد .

* ويثور دائماً عند وضع المقررات أو تطويرها خلاف كبير حول الدراسات التكميلية التى يجب أن يتضمنها المقرر ، ومقدار التوازن الذى يجب أن يتحقق فى البرامج الدراسية وفى المنهج ككل .

* وتشكل الموارد المتاحة قيداً كبيراً على تنفيذ المقررات ، وغالباً ما يقف النقص فى أعضاء هيئة التدريس ، والفنيين ، والمعاونين ، والإداريين ، والمعامل ، والمعدات حائلاً دون تحقيق ذلك ، مما يتسبب فى اضطراب تنفيذ المقررات وإعاقة استمرارية تطويرها .

* ولعل أكبر عائق يحول دون التطوير والتجديد هو هذه المقاومة الطبيعية الكامنة فى كل الأفراد للتغيير والتحول ..
فكل شخص يقاوم ما يضطره إلى التخلى عما اعتاده من إجراءات مريحة وملائمة ومعروفة لديه جيداً ، فتكون كل محاولة للتغيير حوله بمثابة تهديد لاستقلاله الفردى ، خاصة إذا جاء هذا التغيير بمعايير جديدة للمكافأة والإثابة والترقى تخالف النظام السائد المألوف .

إن التغيير يحتم إعادة النظر فى المسئولية والسلطة ، كما أنه يشكل تهديداً مباشراً للبناء السياسى للمؤسسة التعليمية ، فيخلق بذلك مراكز قوى مناوئة تتطلب تكوين وسائل ضغط سياسى جديدة من أجل التطوير ، وهو ما يحتاج تحمساً لتنفيذه ، وتكريساً عظيماً للترويج .

نحو بناء متطور للمناهج الدراسية للهندسة والتكنولوجيا

من أجل بناء متطور للمناهج الدراسية للهندسة والتكنولوجيا فى مصر يتوجب الأخذ بما يلى :

أولا : إنه لمن الضرورى أن يرتبط بناء المناهج ارتباطا وثيقا بالإطار العام لمراحل السلم التعليمى فى التعليم الهندسى والتكنولوجى ، مما يحتم أن يمتد التطوير إلى كليهما معًا.*

ثانيا : إنه لمن الحتمى - من مدخل النظرة المنظومية الشاملة ووسائل منهج تحليل النظم - أن يقوم فريق محنك ومناسب من خبراء التعليم والمقومين - من خلال الحوار البناء مع المسئولين - بالتوصل إلى تحديد محكم وواقعى للمشكلة التى تتصدى المناهج الدراسية لمواجهتها ، والتوصل بالتالى إلى تحديد محكم وواقعى للأهداف العامة للمناهج انطلاقا من فلسفة التعليم الجامعى ومتطلبات المهنة ، ووفير المعايير التى تكفل صياغتها على نحو إجرائى سديد .

ثالثا : إنه ليكون بالغ الأهمية - من أجل وضع مقرر متطور وفعال - أن تصاغ الأغراض المشتقة لكل مقرر محددة لكل من المكونات السلوكية ومكونات المحتوى ، وأن يختار محتوى المناهج والمقررات على أساس من كافة الضوابط والأصول والمعايير المقررة ، والتى تكفل اختيارا سديدا ناجحا ، ويتطور على الدوام .

رابعا : إنه لمن اللازم الالتفات بعناية إلى مبادئ سيكولوجية التعلم واكتشافات السيكولوجيا الحديثة عند مراجعة المقررات وضبطها ، حتى يتسنى الانتفاع بالاستعداد للتعلم على أسس رشيدة ، واستخلاص العديد من القواعد التنظيمية لوضع المقررات وتكوينها ، بحيث يقدم كل طراز للمادة الدراسية فى الوقت الملائم خلال تطور الطالب وبالكيفية التى تستجيب لإمكانات شخصيته الفردية .

خامسا : إنه لمن ألزم الأمور أن يحدد الحجم النسبى للمقررات الدراسية فى التعليم الهندسى والتكنولوجى تحديدا شاملا ومتكاملا يستجيب للظروف القومية الخاصة ، ويستوعب متطلبات الصناعة والتشييد والمجتمع ، ويراعى الأسس العلمية لوضع المناهج ، والخصائص الفردية للطالب المشتقة من السيكولوجيا الحديثة .**

---

* - شكل رقم (٤) -

** شكل رقم (٥) .

سادساً : إنه لأمر حتمى لايقبل الجدل ، عند تقدير الحجم النسبى للمقررات الدراسية فى التعليم الهندسى والتكنولوجى :.

- أن يتوافر تقدير عادل ومنصف لأهمية إتقان اللغة الفنية والتمكن منها سواء فى إطار اللغة القومية أو اللغة الأجنبية السائدة .
- أن يتوافر تقدير عادل ومنصف لأهمية العلوم الاجتماعية والإنسانيات وعلوم البيئة فى الدراسة الهندسية والتكنولوجية ، من أجل بناء متكامل للمهندسين والتكنولوجيين ، تتعاظم فيه قدراتهم على الإحساس بالجوانب الاجتماعية والإنسانية والبيئية للعمل الهندسى ، وتتأكد وعيهم بالظاهرة التكنولوجية العالمية وتأثيراتها ، ويكتسبون من خلاله المنظور القومى الشامل لمسائل نقل وتطويع وتطوير التكنولوجيات الوافدة ، وينشأ لديهم من خلاله أساس فكرى قويم ورأى مستنير يحصنهم ضد مثالب البيروقراطية والتكنوقراطية والإسراف ، ويغرس فيهم القيم الرفيعة لديموقراطية الإنتاج .

سابعاً : إنه لمن الملح الآن - وبشكل لم يعد يقبل التأجيل أو الانتظار - أن نطور الإمكانات المتاحة للعملية التعليمية تطويراً جريئاً وشاملاً ، يفيد من التحديث العالمى الراهن فى استخدام وسائل التعليم الفردى ووسائط الإعلام ذاتية الاستخدام ..

فلينتشر منذ الآن استخدام الحاسب الآلى كأداة رئيسية للتعليم الهندسى ،
وليتزايد التركيز خلال البرامج الهندسية على الدراسة الاستكشافية والتجريبية ،
ولتصبح المعامل معاهد للدراسة الذاتية كمراكز الحاسبات والمكتبات سواء بسواء ،
وليتجه الاهتمام نحو الإفادة بالوسائل السمعية والبصرية ذاتية التشغيل ،
وليصبر المشروع والأنشطة البحثية مجالاً للتطبيق والتكامل والعمل الجماعى ،
وليتغير دور الأستاذ من محاضر فقط إلى مخرج ومدير لعملية التعليم والتعلم .

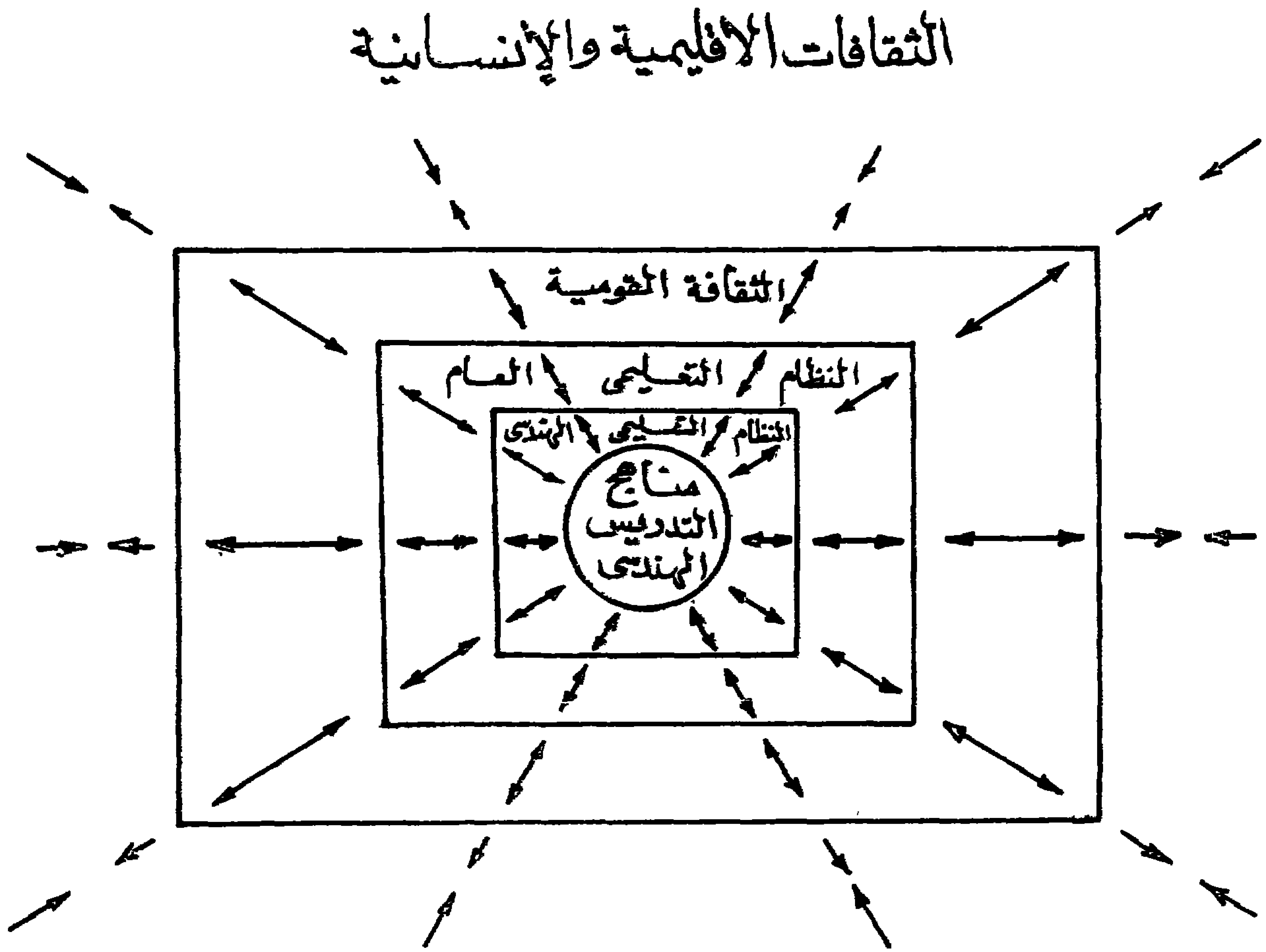
ثامناً : إنه لمن المتوجب أن يتخذ التقويم مكانته اللائقة فى التصويب الدورى وتصحيح المسار والإمداد بالتغذية المرتدة فى كل المراحل التنفيذية للمنهج على الأسس القياسية الضامنة لتحقيق أغراضه كافة وتعضيد عملية التطوير المستمرة .

ولسوف يكون فعالاً أن تنشأ مجالس للمقررات تتكون مجموعاتها من الأساتذة وممثلين عن الطلاب تجتمع دورياً لمناقشة وتقويم جميع جوانب المناهج والمقررات ،
ولسوف يزيد فى الفعالية أن تعقد لجان استشارية تؤلف من أعضاء هيئة التدريس والخريجين ورجال الصناعة وخبراء التعليم وغيرهم من المعنيين بالعملية التعليمية ، لوضع تقارير عن فاعلية المقررات وربط المناهج بأحدث المتطلبات المحلية والقومية والعالمية ،
ولسوف يؤكد فعالية التقويم الشامل ويكسبه الاعتبار والجدوى أن يعين مقومون خارجيون لإبداء رأى موضوعى وحاسم فى المقررات الأكاديمية .

تاسعا : إنه لمدخل لابد منه - من أجل الحماس للتطوير وتكريسه - أن تبذل الجهود فى إطار تخطيط محكم ومفاهيم غير تقليدية ، لتطوير البناء السياسى والإدارى لمؤسسات التعليم الهندسى والتكنولوجى ، من أجل مواجهة مشاكل التنفيذ ، وإعادة النظر فى نظم التمويل بناء على الاحتياجات الواقعية للأقسام ، وتنمية روح التعاون والتكامل بينها ، وابتكار نظم جديدة للحوافز تأخذ فى اعتبارها طالبة عضو هيئة التدريس بأن يكون كفئا فى طرق التدريس وأساليب التعليم ، وتأهيل الأساتذة الذين يتولون مناصب الإدارة أو اختيارهم من ذوى المواهب الإدارية الواضحة .-

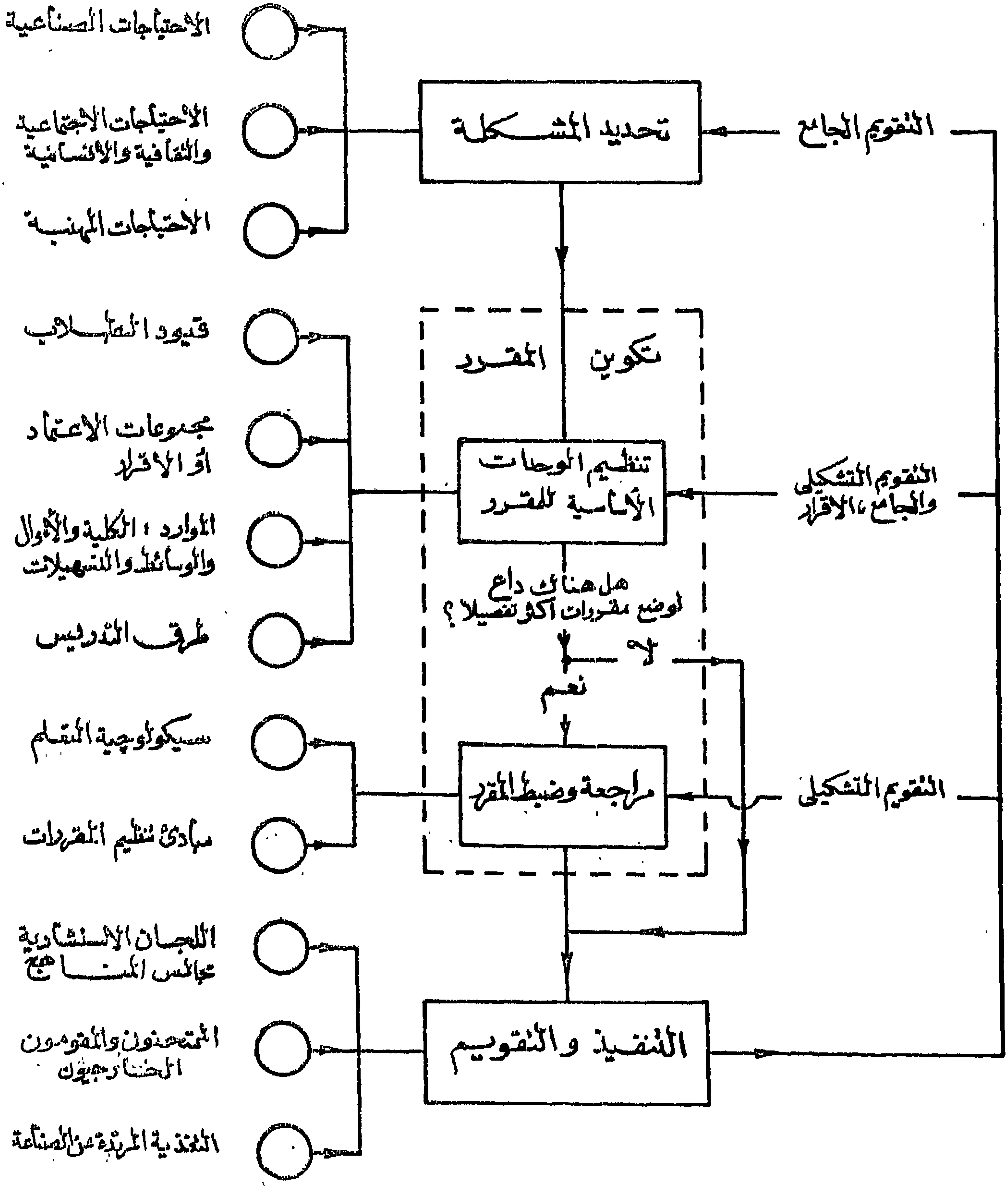
عاشرا : إنه ليصير أكثر إلحاحا من أى وقت مضى - فى عصر باتت فيه التعليم ملازما للفرد ما استمرت حياته - أن تطالب النظم التعليمية بالخروج من قوالبها التقليدية ، كى تعيد تركيب نفسها على أسس جديدة تحكمها بشكل مضطرد استجابة مستمرة للاتجاهات والمطالب التى تفرضها التطورات السريعة ، فتتيح إمكانات متجددة للتعليم المستمر ، بوصفه السبيل لتمكين الخريجين من الحياة فى المجتمع العصرى ، ومواكبة المطالب المستمرة للعمل والتنمية ، بما يكافئها من معارف وعلوم وخبرات ومهارات ، قادرة على مجاوزتها - بل ومجاوزتها أيضا بكل إبداع حقيقى ممكن .

* * *



المنظومات المؤثرة على المنهج وديناميتها

شكل رقم (١)



منهجية بناء المناهج الدراسية وتطويرها

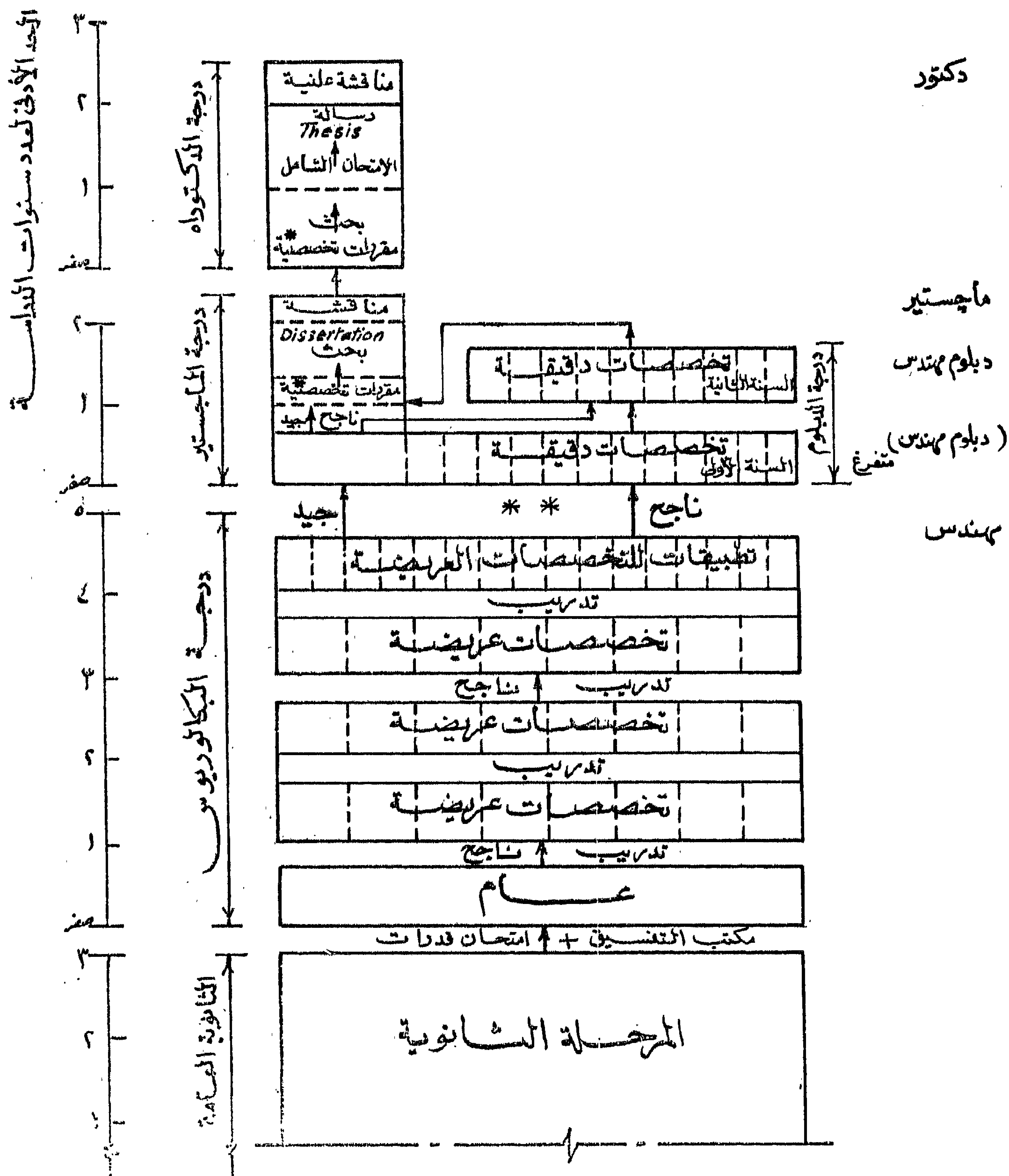
شكل رقم (٢)

مكونات المحتوى للأغراض	المكونات السلوكية للأغراض					
	ذكر الحقائق والمبادئ	ترجمة وتفسير المعطيات	تطبيق المعرفة على مواقف جديدة	مهارات التحليل	مهارات التركيب	الحكم العام
رياضة الكميات الموجبة						
الجبر	x	x	x	x		
الهندسة التحليلية	x	x	x			
مجموعات القوى						
التحليل	x	x	x			
العزوم	x	x	x			
الازدواجات	x	x	x			
مضلعات الجسم الحر	x	x	x			
خواص المساحات						
العزم الأول	x	x	x	x		
مركز الثقل	x	x	x	x		
عزم القصور الذاتى	x	x	x			
الاتزان	x	x	x	x		
الجمالونات المفصلية	x	x	x	x	x	

أمثلة لكيفية تطبيق تصنيف « بلوم » (أحد أشهر التصنيفات التى اتبعت على نطاق واسع فى ضبط المقررات) من خلال بيان ذى بعدين يختص أحدهما بالمكونات السلوكية والآخر بمكونات المحتوى للأغراض

شكل رقم (٣)

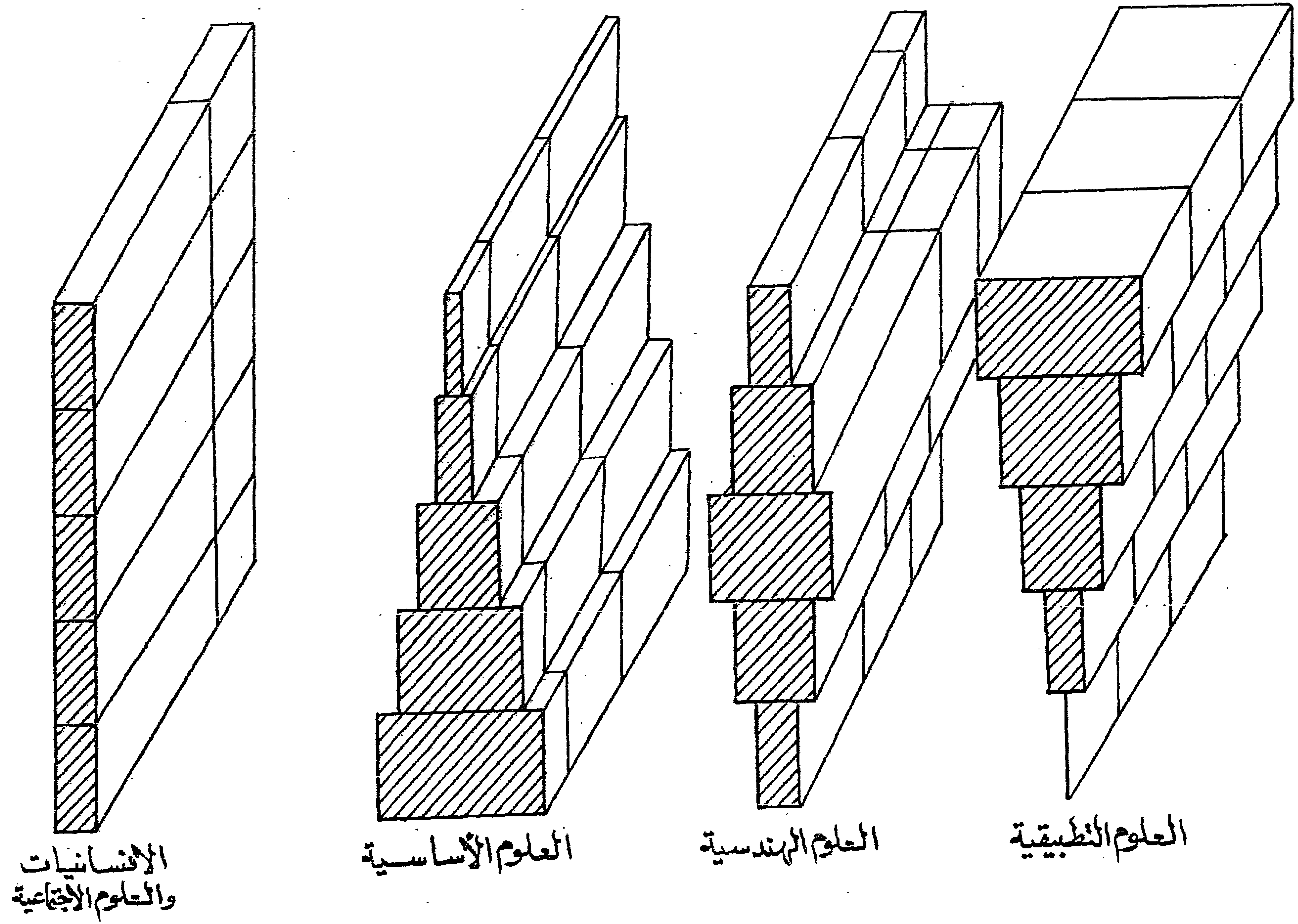
تصور للإطار العام لمراحل السلم التعليمي للهندسة والتكنولوجيا

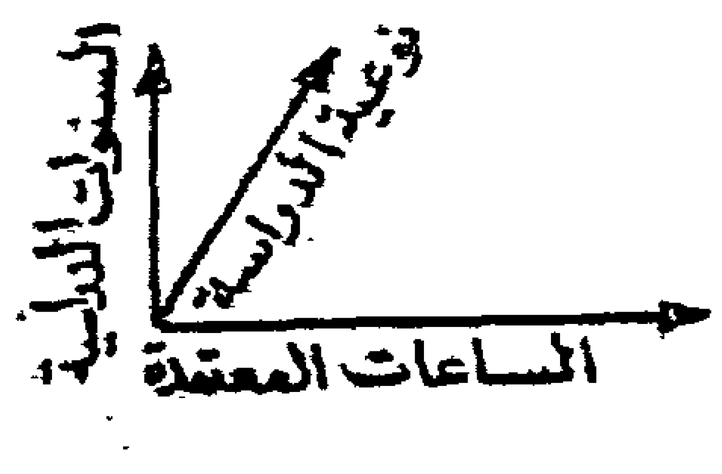


* إن وجدت

* * برامج اضافية في بعض التخصصات

شكل رقم (٤)





تصور للحجم النسبي للمقررات الدراسية في التعليم الهندسي والتكنولوجي

شكل رقم (٥)

المراجـــــع

- اسماعيل محمود القبانى : دراسات فى مسائل التعليم
(القاهرة . مكتبة النهضة المصرية - ١٩٥١)

- الدمرداش سرحان ومنير كامل : المناهج
(القاهرة ، د.ن . الطبعة الثالثة - ١٩٧٢) .

- جابر عبد الحميد وطاهر محمد عبد الرازق : أسلوب النظم بين التعليم والتعلم
(القاهرة . دار النهضة العربية - ١٩٧٨)

- حامد عمار : فى بناء البشر : دراسات فى التغير الحضارى والفكر التربوى
(سرس الليان . مركز التربية الأساسية فى العالم العربى - ١٩٦٤)

- فايز مراد مينا : مناهج التعليم العام . دراسة تحليلية
(القاهرة . دار الثقافة للطباعة والنشر - ١٩٨٠).

- كلية التربية - جامعة عين شمس : التعليم فى مصر : دعوة الى حوار
(القاهرة . مطبعة جامعة عين شمس - مارس ١٩٧٩)

- لورنس . ب . جريسون : وضع المقررات الدراسية للتعليم الهندسى
(دراسات فى التعليم الهندسى . الجزء الخامس . منظمة اليونسكو)

- محمد عزت راجح وآخرون : أساسيات المنهج وتنظيماته
(القاهرة . دار الثقافة للطباعة والنشر - ١٩٧٧)

- المركز القومى للبحوث التربوية : التقويم كمدخل لتطوير التعليم
(القاهرة ، د.ن . - ١٩٧٩)

- وزارة التربية والتعليم : بيان وزير التربية والتعليم أمام مجلس الشعب
(القاهرة : إدارة المطبوعات والنشر - ج.م.ع ١٩٧٥)

- وزارة التربية والتعليم - مكتب الوزير : ورقة عمل حول تطوير وتحديث التعليم فى مصر
(القاهرة . إدارة المطبوعات والنشر - ج.م.ع ١٩٧٩).

- وهيب ابراهيم سمعان ورشدى لبيب : دراسات فى المناهج
(القاهرة . مكتبة الأنجلو المصرية . الطبعة الرابعة - ١٩٧٦).

- يحيى هندام وجابر عبد الحميد جابر : المناهج : أسسها . تخطيطها . تقويمها . أنواعها
(القاهرة . دار النهضة العربية - ١٩٧٥)

- BLOOM, B.S., & Others : Handbook on Formative and Summative Evaluation of the Student Learning.
(New York, McGraw-Hill - 1971)

- HOOPER, R. (Editor) : The Curriculum : Context, Design & Development.
(Edinburgh, Oliver & Boyd in association with the Open University Press, 1971)

- KERR, J.F. (Editor) : Changing the Curriculum
(London, Hodder & Stoughton, Seventh impression, 1976)

- LAWTON, D. : Social Changes, Educational Theory and Curriculum Planning.
(London, Hodder & Stoughton, 1973)

المجلس الأعلى للجامعات
لجنة قطاع الدراسات الهندسية

مؤتمر تطوير التعليم الهندسي

اليوم الثاني : ١٩٨٣/٤/٢٨
الورقة ٣ : مناقشة

التعليم المستمر للمهندسين بين الحتمية والتطور

إعداد : الأستاذ الدكتور أحمد على العريان
أمين لجنة قطاع الدراسات الهندسية

المحتـــويات

* * *

التعليم المستمر للمهندسين
بين الحتمية والتطـــور

استمرارية التعليم ووثبة التقدم

يشهد التعليم اليوم ثورة شاملة فى مفاهيمه وأساليبه لمواجهة المطالب المتنوعة التى تتكاثف عليه نتيجة التطورات الهائلة التى تحدثها وثبة التقدم فى عالمنا المعاصر ..

والتعليم المستمر هو أحد المفاهيم الأساسية المعاصرة فى التعليم بصفة عامة والتعليم الهندسى على وجه الخصوص ، وهو مصطلح مركب يتضمن جوانب وأساليب مختلفة من ناحية ويتطلب تطويرات حقيقية فى نظم التعليم المألوفة من ناحية أخرى ، وهو يعنى بالمفهوم الشائع أن التعليم لا ينتهى بانتهاء الفرد من مرحلة تعليمية معينة مهما كانت درجتها وانما يستمر باستمرار الحياة ويواكب تقدمها .

وإنه لمن الطبيعى لعصر يتحكم فيه قانون التغير والصيرورة المستمرة ، وتتعاظم فيه المعرفة والأدوات الحضارية متطورة متكاثرة متراكمة إلى حد يعبر عنه بالانفجار المعرفى والانفجار التكنولوجى ، ويتلاشى فيه الأحتبيـــة التقليدية للزمان والمكان أمام التجاوزات المذهلة للاتصالات الحديثة ووسائل الإعلام ، ويتطور فيه مفهوم العمل ليصبح غير قائم إلا بالعلم وغير ممكن إلا باكتساب المهارات والمعارف المتطورة على الدوام ، من الطبيعى لهذا العصر أن يطالب نظمه التعليمية بالخروج من قوالبها المحدودة كى تعيد تركيب نفسها على أسس جديدة لتحقق بشكل مضطرد استجابة مستمرة للاحتياجات والمطالب التى تفرضها التطورات السريعة.

من هذا التصور يبدو التعليم المستمر هو السبيل لتمكين الأفراد من الحياة فى المجتمع العصرى ، ومواكبة المطالب المستمرة للعمل والتنمية بما يكفلها من معارف وعلوم وخبرات ومهارات قادرة على مجاوبتها .. بل ومجاوزتها أيضا بكل ابداع حقيقى ممكن .

التعليم المستمر للمهندسين : حاجة وضرورة

إذا كانت « المعرفة .. هي القوة » - كما يقول فرانسيس بيكون - فإننا بوسعنا أن نترجم هذا القول إلى لغة العصر ليصبح : « المعرفة .. هي التطور ».، لأن التحصيل المتسارع للمعرفة التي تغذي منطلقات التكنولوجيا الآلية يعني تسارع التطور ..

والاكتشاف والتطبيق والتأثير ثم الاكتشاف ، هي سلسلة ردود الفعل للتغيير والتطور والتي يعبر عنها هذا المنحنى المتصاعد بحدة للتسارع في التطور الهندسي والاجتماعي .

هذه الدفعة التسارعية قد وصلت الآن إلى الحد الذي لا يمكن معه بأي حال من الأحوال .... أن يتقاعس التعليم الهندسي عن اللاحق والاستمرار في ركابها .

ومن هنا تتوفر مجموعة العوامل التي تجعل من التعليم المستمر للمهندسين ضرورة .. حتمية ...

- فالهندسة خبرة عملية تستند إلى أساس علمي وثيق ، ولذا فقد صارت المناهج - الجامعية لكليات الهندسة والتكنولوجيا ومعاهدها غير كافية بذاتها مهما كانت عريضة وشاملة . لأن الحياة العملية حافلة بعد ذلك بألوان متعددة من الحالات الواقعية والأساليب التنفيذية التي تتطلب معرفة متزايدة وتعلما مستمرا .

- والمعارف الهندسية والتكنولوجية تتزايد باضطراد يوما إثر يوم مما يصنع فجوة دائمة - بين المناهج الجامعية والمعارف المستحدثة وتخلفا زمنيا مستمرا في مواكبتها معا . والواقع أنه ليس من خريج جامعي بإمكانه أن يقدم للدارسين أكثر من الأساسيات والمفاهيم ، ولا يمكن للدراسة الجامعية أن تعالج جميع العلوم والمعارف المرتبطة أو .. الانجازات التقنية المستحدثة .

- والدراسة الهندسية والتكنولوجية داخل أسوار الجامعة لا تقدم للدارسين سوى فكرة عامة ومحدودة عن العلوم الاجتماعية والبيئية والإنسانيات كالاقتصاد والإدارة .. وعلوم البيئة ، مما يضيع مسئولية استكمال هذه المعارف على كاهل التعليم المستمر . .... خلال العمل بحيث يصبح المهندس قادرا على معالجة المسائل الواقعية للعمل في المجتمع والحياة

على أسس رشيدة من العلم والمعرفة والخبرة .

وتتضافر مع هذه العوامل العامة التى توجب الأخذ بالتعليم مدى الحياة للمهندسين والتكنولوجيين ، مجموعة أخرى من العوامل التى نبتت من الواقع المصرى من حيث انتمائه للعالم النامى أو عضويته فى الوطن العربى أو تفرده فى طبيعته الخاصة ...

- فالحاجة الملحة للأعداد الكبيرة من المهندسين والتكنولوجيين من أجل التنمية الشاملة قد استلزمت التوسع فى قبول أعداد متزايدة من الدارسين فى كليات الهندسة والتكنولوجيا بشكل لا يتناسب مع الإمكانات الفعلية المتاحة للتعليم الهندسى . ويؤثر ذلك بشكل بيّن على مستوى الخريجين وعلى الأخص فيما يتعلق بالتأصيل المطلوب فى الجوانب التطبيقية .

- والنقص الشديد الذى تعانى منه الجامعات فى أعضاء هيئات التدريس قد أدى إلى ضعف الارتباط بينهم وبين الطلاب وعلى الأخص فى الدروس العملية مما يؤثر على تأهيلهم فى النواحى المرتبطة بالحياة العملية كما لا يسمح بالتعرف على المشكلات الواقعية التى تفرزها الممارسة الفعلية للمهنة والتدريب على كيفية إيجاد الوسائل المناسبة لحلها .

- ويؤدى الضعف العام للخريجين فى اللغات الأجنبية - متضافراً مع النقص الشديد فى المراجع والمصادر العربية فى العلوم الهندسية والتكنولوجية - إلى خلق صعوبات كبيرة أمام محاولتهم الذاتية لتوسيع معارفهم أو استكمالها عن طريق الاطلاع على التطورات المستحدثة فى الهندسة والتكنولوجيا والعلوم ،

- وتستنزف مطالب العمل ومشاكله فى مواقع الإنتاج والتشييد المختلفة جل طاقات المهندسين والتكنولوجيين ، مما يجعلهم فى انشغال دائم لا يترك لهم فى معظم الأحيان الوقت اللازم لمواصلة تعلمهم واطلاعهم .

- ويعوق الانشغال الشديد لأعضاء هيئات التدريس والمهندسين المتخصصين المؤهلين للتدريس فى تأمين دخلهم ومعيشتهم ومستقبلهم المهنى عملية تنظيم وإقامة الدورات العلمية والتدريبية ، أو تجهيز البرامج المطلوبة لاستمرار

تعليم المهندسين والتكنولوجيين وتطوير قدراتهم .

- وبضآلة غياب الأنظمة الحافزة على التعليم المستمر للمهندسين والتكنولوجيين في معظم المؤسسات والوزارات من إقبالهم على تطوير أنفسهم في الجانبين العلمي والتدريبي ما كلما يضعا نفاسه ذلك أيضا عدم وجود تشريعات تجعل ذلك حقا مشروعا وأساسيا لهم .

- وتحول العوائق الروتينية وإجراءات اعتماد الخطط الجديدة للدراسة بالجامعة دون تطوير وتعديل المناهج التعليمية للدراسة الجامعية الأولى مما يقف بهذا التطوير والتعديل عن أن يحدث في استمرار واضطراد ليواكب حركة التطوير الاجتماعي والاقتصادي فضلا عن التطوير العالمي .

- ويقف عدم انتشار الوسائل التعليمية المشتقة من منجزات التكنولوجيا الحديثة عائقا أمام الخريجين عن محاولة توسيع المعرفة المكتسبة في الجامعات والوقوف على آخر التطورات المرتبطة بتخصصاتهم .

- ثم تجيء الخصائص البيئية والاجتماعية والإنسانية التي تتميز بها مصر كأهم العوامل الحافزة على البحث والدراسة والتقصي المستمر .

غاية التعليم المستمر للمهندسين

تتعاظم الغاية التي يهدف إليها التعليم المستمر للمهندسين لتتجسد في عوائد شديدة الفاعلية في التطوير الاقتصادي والاجتماعي للبلاد ، وتعبر عن ذاتها على مستويات أربعة أساسية هي : المهندس وعضوية التدريس والمهنة والمجتمع .

- فالتعليم المستمر للمهندس يهدف إلى تجديد معارفه ، وإلى تعريفه بمجالات العلوم الأخرى التي تتعلق بمهنة الهندسة بالإضافة إلى التطورات الحادثة في مجال تخصصه ، كما يهدف إلى ترقية وتحسين الوضع الشخصي للمهندس علميا واجتماعيا .
ويتطلب ذلك من المهندس - كما تشير إلى ذلك الدراسات التي أجريت في هذا الصدد -

أن يخصص خمسة عشر فى المائة (١٥٪) من وقت عمله الكلى للمحافظة على معارفه النظرية بشكل متجدد ومستحدث يتناسب مع تطويرات العصر .

ويؤدى ذلك بالتبعية إلى التكامل بين البرامج الأولية والبرامج المستمرة للتعليم الهندسى والذى يستهدف توظيف المعرفة النظرية المتجددة توظيفا تأصيليا متطورا .

- والتعليم المستمر للمهندسين يهدف إلى تطوير قدرات أعضاء هيئات التدريس وتطوير معارفهم ، وهو يسعى إلى ذلك عن طريق ربطهم بالخبرات العملية والمشكلات الواقعية التى تتميز بها المهنة فى التشييد والصناعة ، مما يتيح لهم أن ينقلوا صورة فعلية لطلابهم من خلال الأمثلة والنماذج العملية والواقعية للمشاكل والمنجزات الهندسية ، كما يتيح لهم أن يشاركوا بفاعلية فى حل مشكلات التنمية فى كافة المجالات

- والتعليم المستمر للمهندسين يؤدى إلى ترقية أوضاع المهنة وتطويرها بحيث تكون قادرة على الدوام على مواجهة أعباء التنمية فى الوطن سواء فى مجال الأعمال الرسمية أو الأعمال الحرة ، كما يؤدى إلى تعميق دور التنظيمات العلمية فى التخصصات الهندسية المختلفة بحيث تساهم بفاعلية فى التنسيق والتنظيم المهنى فى مختلف المجالات .

- والتعليم المستمر للمهندسين يؤدى دورا استثماريا عظيم النفع للمجتمع ككل ، فالمهندسون المتخصصون تخصصا دقيقا متطورا القادرون على الإبداع ومجابهة المشاكل الهندسية الواقعية بفنون من الحلول العلمية والعملية السريعة المرتبطون بالعلم المتطور والتدريب المستمر لنقل وتطويع وتطوير التكنولوجيا المعاصرة ، الواعون بالظروف الاجتماعية والاعتبارات الإنسانية والمتطلبات البيئية للتنمية على أرض الوطن ، هم عدة المجتمع نحو الترقى الإنتاجى وزيادة الدخل القومى ورفع المستوى المعيشى وإنماء طابع الحياة للسكان فيه ، كما أنهم وسيلة المجتمع فى الوصول إلى التخطيط السليم والملائم للمستقبل القريب والبعيد على السواء .

نظم التعليم المستمر للمهندسين

تتوطأ للتعليم المستمر أربعة نظم أساسية تقوم على تصميم أعداد مقرراته وتنظيم وسائطه وتوظيفه من أجل تحقيق أعلى عوائد ممكنة ، وتكتسب هذه النظم الأربعة مقوماتها من طبيعة كل نظام على حدة ، حيث يتميز كل منها بسمات خاصة ، وهذه النظم الأربعة هي :

الدراسات العليا الأكاديمية ،

والندوات والمؤتمرات المحلية والدولية ،

والدورات التجديدية ،

والدورات التكميلية .

- الدراسات العليا الأكاديمية هي دراسات تخصصية تؤدي الى درجة علمية عالية في الهندسة ، هي الدبلوم أو الماجستير أو الدكتوراه .
وبينما يتشابه الطابع العام للدبلوم مع الدراسة الجامعية الأولى (مع قدر من الاتساع في الموضوعات التخصصية) ، تمتاز كل من الماجستير والدكتوراه بطابع البحث العلمي بالإضافة إلى الاتساع في الموضوعات التخصصية . وفي هذا المجال يلزم توجيه المهندسين وتشجيعهم للاهتمام بالبحث العلمي التطبيقي الذي يتجه إلى إيجاد الحلول العلمية لمشاكل التنمية الوطنية الشاملة .
بيد أن هذا النظام - من واقع طبيعته وتكوينه - لا يتيح التعليم المستمر إلا لعدد محدود من المهندسين ، ومن ثم لا يكون وحده كافيا لتحقيق الأهداف الواسعة للتعليم المستمر .

- والندوات والمؤتمرات المحلية والدولية هي نظام فعال للتعليم المستمر يمكنه المشاركة في تطوير العلوم الهندسية عن طريق تحليل المشكلات الفنية والعامة ، وتبادل الخبرات والمعارف الجديدة ، والإفادة بخبرات وتجارب الآخرين ، وابتكار الصيغ الملائمة للعمل ، واقتراح التوصيات والمبادئ التي تفيد في تطوير شتى المجالات الهندسية والتكنولوجية .
من هنا يجب إتاحة الفرصة للمهندسين وحفزهم على المشاركة في هذا المجال كما يصبح ضروريا وضع توصيات ومقررات هذه الندوات والمؤتمرات موضع الإفادة والتعميم والاطلاع للمهندسين والتكنولوجيين في كافة التخصصات .

- والدورات التجديدية هي نظام يهدف إلى التغلب على عوامل النسيان وملاحقة الجديد في مجال التخصص عن طريق تجديد وزيادة معارف المهندس ، وبالتالي تطوير وتحسين اهتماماته العلمية واحتياجاته المهنية .
ويدفع هذا النظام المهندسين والتكنولوجيين إلى التعليم المستمر بطريقة مباشرة وفعالة ، وهو يتداخل مع نظام « الدورات التكميلية » في بعض جوانب المقررات ويشترك معه في أن كليهما لا يهدف عادة إلى الحصول على شهادة أو مؤهل علمي .

- أما الدورات التكميلية فهي نظام للتعليم المستمر يهدف إلى :
* إمداد المهندسين والتكنولوجيين بالمعارف العلمية والتكنولوجية التي تتجاوز مستوى درجة البكالوريوس والتي تستحدث بعد التخرج في الجامعة .
* ترقية مستوى الممارسة المهنية وتحسينها ، عن طريق التعريف بالأساليب التقنية التي لم يسبق التعرف عليها ، والتدريب على حل المشكلات العلمية والتكنولوجية التي لم يسبق التعرض لها أو المستحدثة في مجال التخصص .
* التعريف بالعلوم الاجتماعية والبيئية والإنسانيات المرتبطة بالعمل الهندسي والتكنولوجي ، وما يرتبط بها من نظم مترابطة ومتداخلة كالعلوم الإدارية والاقتصادية والوقائية والصحية ..

وتصنف الدورات التكميلية وفقا للجهة المنظمة ، أو مستوى التأهيل الذي توفره ، أو نوعية الموضوعات التي تتناولها ، أو المدى الزمني المخصص لها ، أو المكان الذي تعقد فيه ، أو الوسائل التعليمية التي تستخدم لتقديمها .
* فالجهة المنظمة قد تكون هي الكليات الجامعية نفسها ، أو المنظمات المهنية المعنية ، أو جهات أخرى كالمؤسسات الصناعية والاقتصادية المختلفة .
وفي الأخيرة يفرق جيدا بين الدورات المعلمة والدورات الدعائية بهدف التسويق والإعلان .
* ومستوى التأهيل المهني قد يكون لحديثي التخرج بغرض استكمال تعليمهم في موضوعات معينة أو توجيههم نحو تخصص بعينه ، وقد يكون للمهندسين والتكنولوجيين والممارسين للمهنة عامة .
* وموضوعات الدورة قد تهدف إلى تحسين المعرفة السابقة ، أو إلى تزويد الخريج بالمعارف والإضافات والخبرات الهندسية والتكنولوجية في مجال تخصصه ..

وعلى ذلك يمكن التمييز بين الدورات ذات الاتجاه الواحد ، والتى تخصص للمهندسين والتكنولوجيين حديثى التخرج الذين يطلبون المعرفة بما لم يدرسوه بالجامعة ، والذين يرغبون اكتساب المعارف المستحدثة ، والذين يتجهون لتوسيع نطاق تخصصهم المهنى ، وبين الدورات ذات الاتجاهين ، والتى تخصص لمناقشة موضوعات معينة بهدف الوصول إلى توصيات محددة ، ويكون قبل المستوى العلمى للدارسين والمدرسين متكافئا تقريبا بما يسمح بتبادل المعرفة بين الطرفين .

* والمدى الزمنى للدورة يتراوح بين أن يكون طويلا أو قصيرا أو متوسطا ، وفى ذلك يختلف الوقت المتاح للدورة بطرق متعددة :
  - فهناك دورات الوقت الكامل وتستغرق عدة أسابيع أو عدة أيام .
  - ودورات الوقت الجزئى وتستغرق من ١٥ إلى ٤٠ ساعة .
  - والدورات المسائية مرة أو مرتين فى الأسبوع لعدة أسابيع .
  - ودورات اليوم الكامل فى الأسبوع لعدة أسابيع .
  - والدورات المسائية فى أيام العمل الأسبوعية .
  - ودورات عطلة نهاية الأسبوع .
  - ودورات الساعات المبكرة من اليوم .

لكن الملاحظ أن الدورات المختصرة هى المفضلة دائما نظرا لإمكان الانخراط فيها لعدد أكبر من المهندسين والتكنولوجيين دون صعوبات كبيرة .

* والمكان الذى تعقد فيه الدورة يمكن أن يختار فى :
  - المدرجات أو قاعات الدرس التقليدية داخل الكليات .
  - وقاعات الاجتماعات التى يجلس فيها الدارسون فى أماكن المدرسين زيادة فى المشاركة .
  - والمعامل المتخصصة .
  - والقاعات الموجودة فى أماكن العمل .
  - والقاعات الخاصة فى مقار المنظمات المهنية .

* والوسائل التعليمية التى تستخدم لتقديم الدورة تشتمل على العديد من وسائط التدريس بدءا من السبورة التقليدية والحوار ، وحتى الطرق التكنولوجية المستحدثة (كما هو موضح فيما يلى) .

وسائط التعليم المستمر للمهندسين

تتعدد الوسائط المختلفة للتعليم المستمر بتعدد أهدافه ، وتلائم كل منها أغراضا محددة ترتبط باهتمامات المهندسين والتكنولوجيين ، كما تتناسب مع طبيعة البرامج المقدمة من خلالها والتكلفة النسبية لها ، وأهمها ثلاثة :

- المحاضرات التقليدية .
- الدراسة بالمراسلة والدراسة الذاتية .
- الوسائل التكنولوجية الحديثة .

- المحاضرات التقليدية التي هي الوسيط الأكثر انتشارا للتدريس في العالم ، والأكثر جدوى أيضا ، وهي قد تتنوع من محاضرات يلقيها فرد واحد أو يشارك فيها عدد من المحاضرين في موضوع واحد ، كما يمكن إلقاؤها بالمراكز التعليمية أو بمواقع وجود الجماعات ، وهي فعالة لجميع أنواع الدورات التجديدية أو التكميلية غير أن تكاليفها النسبية عالية إذا قورنت بالوسائط الأخرى .

- والدراسة بالمراسلة هي وسيط سجل انتشارا كبيرا منذ وقت طويل ، ويتوافر بتنوع كبير يفيد به الكثير من الجامعات والمنظمات في إيصال الدورات التعليمية لقطاعات عريضة من المتلقين .

وتعتمد هذه الدورات على نصوص لمواد مكتوبة بشكل صحيح ، كما يستعين عدد كبير منها بالشرائح المرئية والتسجيلات الشريطية وغيرها .

ويوضع لهذه الدورات دليل للدراسة الذاتية يتضمن محتوى المقررات والدروس والتدريبات التي يجب كتابتها وتقديمها ، كما توضع اختباراتها الذاتية بالنشرات المعدة لها .

بيد أن معظم هذه الدورات يختص بالمستوى الأساسي من العلوم - وليس بمنجزات التقدم العلمي ، ولذا فبالإمكان استخدامها لعدة سنوات .

وتمتاز الدراسة بالمراسلة بمزايا عدة أهمها :

- إيصال المعلومات الى الدارس مباشرة في أي موقع كان متباعدا .
- مرونة اختيار الدارسين للمقررات التي يرغبون فيها .
- إتاحة مدى واسع للاختيار أمام الدارسين لتقرير أين ومتى وكيف يدرسون .

وعلى الرغم من أن المرونة التي تمتاز بها طريقة التعلم بالمراسلة قد تكون في الوقت ذاته عيبا يجعل الدارسين والطلاب الأقل مواظبة غير قادرين على الإفادة بالمدى الواسع

الذى تتيحه أمام حرية الاختيار ، إلا أن النتائج تشير إلى أن الدارسين المتحفزين لتحصيل المعرفة ، يحصلون عند إتمام دوراتهم على قدر من العلوم أوسع وأكمل من أولئك الذين يدرسون بالطرق التقليدية .

لكن معظم دورات الدراسة بالمراسلة بجميع أشكالها - الإرشادية أو الذاتية أو المبرمجة أو غيرها - تكون أكثر فاعلية فى مجال العلوم الأساسية ، ومبادئ الموضوعات الرئيسية ، بينما تقل هذه الفاعلية بشكل ملحوظ فى مجال العلوم التطبيقية ، والموضوعات التى تحتاج إلى شرح أو مناقشة للمسائل العلمية والتقنية .

- والوسائل التكنولوجية الحديثة هى قطاع عريض من منجزات التكنولوجيا المعاصرة التى انتشر استخدامها فى مجالات التعليم والتربية فى المراحل المختلفة ، ويمتاز كل منها بخصائص متميزة من التطبيق والاستعمال وتكلفة التأسيس وتكلفة التشغيل والعائد منها ، وأهمها مايلى :

* التليفزيون الحى (الإرسال المباشر) *Live Television*

ويمكن تصنيف أشكال نظم التوصيل خلاله ضمن نوعين شاملين هما :

. أنظمة التغطية العامة *Area Coverage System*

. أنظمة النقل من نقطة إلى نقطة *Point - to - Point System*

* التسجيلات التليفزيونية *Television Tapes (Video - Tapes)*

ويستفاد منها بشكل واسع كطريقة مكملة لنظام المحاضرات التقليدية ، وتقدم العديد من الجامعات الآن برامج متنوعة خارج مراكزها يتم تسجيلها مسبقاً فى ظروف واقعية داخل المدرجات التقليدية ثم ترسل بالبريد الى فصول تقع ضمن المراكز خارج الجامعات .

* التسجيلات الجاهزة (الكاسيتات) المرئية *Video Cassettes*

وهى أسهل أشكال استخدام التسجيلات المرئية حيث يمكن إعادة تشغيل البرامج بسهولة كلما دعت الحاجة بعد تسجيلها . كما تتوافر عادة فى الأسواق مجموعات متنوعة منها تحتوى على برامج تدريبية فى مجالات التعليم المختلفة .

* الكاتب الإلكترونى *Electrowriter*

وهو من أهم أجهزة التعليم المستمر فى المواقع خارج المراكز التعليمية فى عديد من الدول ، ويتألف من جهاز ينقل الإشارات عن طريق خط تليفونى إلى موقع الفصل البعيد ، وهو ينقل إشارتين إحداهما للصوت والأخرى للمعلومات التى يطلب كتابتها وتظهر فى الفصل البعيد عن طريق جهاز إسقاط على شاشة عرض ، ولذلك يطلق

عليه البعض « السبورة عن طريق السلك » Black board by wire

وبذلك تمكن المحاضر أن يلقى محاضرته بشكل مباشر على الطلاب البعيدين ، ويقوم .

فى نفس الوقت بالكتابة المكافئة للكتابة المباشرة على سبورته .

وتستخدم هذه الوسيلة للأغراض التدريبية على نطاق واسع فى الدورات التعليمية

الإضافية ، حيث تمتاز بعديد من المزايا مثل :

- إمكانية الإرجاع الآنى حين يقوم طالب الفصل البعيد بسؤال المحاضر فى أى نقاط غير واضحة أثناء المحاضرة .
- الاقتصاد فى التكلفة والاستهلاك والتغلب على صعوبة انتقال المحاضر للمكان البعيد .

ويزيد التحضير المناسب من قبل المحاضر فى الإفادة بالكاتب الإلكترونى بطريقة فعالة ومثمرة .

* **الكاتب الإلكترونى باستخدام إشارات FM للراديو**

وهو تطوير حديث للكاتب الإلكترونى يعتمد على استخدام إشارات FM خاصة لتشغيل الصوت مع وحدات إعادة التشغيل مما يتيح استعمال محطة FM واحدة بدلا من الخطوط التليفونية المباشرة بين المرسل والمستقبل ، تقوم بالإرسال إلى جميع الفصول الخارجية المجهزة بوحدات الاستقبال اللازمة على ترددات خاصة تخالف تلك المستخدمة للمحطة منعا للتداخل .

ويوجد تطوير آخر يهدف الى نقل الإشارات المنعكسة عن طريق الأقمار الصناعية وقد استخدم أيضا بنتائج جيدة .

* **الأنظمة السمعية : الشبكة التليفونية**

ويتم فيها توجيه المحاضرات من خلال خط إرسال تليفونى واحد إلى مجموعة من الفصول الموزعة على مساحات واسعة، حيث يوجد فى كل منها جهاز استقبال يقوم بتشغيله موظف مختص لعرض الشرائح Slides المتعلقة بالموضوع الذى يلقيه المحاضر فى الوقت المحدد أثناء المحاضرة وهو ما يحد من استخدام هذه الأنظمة نظرا لصعوبة التوقيت الصحيح واحتمال حدوث خطأ فى ترتيب عرض الشرائح .

* **التسجيلات (الكاسيتات) السمعية**

وهى تسمح للطالب بأن يستمع الى المحاضر وهو جالس فى بيته أو مكتبه أو مكان عمله ، لأن تسجيل المحاضرات وتشغيلها فى أى موقع هى عملية سهلة ورخيصة .

وتقوم بعض الجمعيات العلمية والمنظمات المهنية بتسجيل برامج كاملة للدورات على هذه التسجيلات ، ترفق بها فى كثير من الأحيان كتبا معدة للاستخدام معها مما يسهل فهم المحاضرات وتتبع الأشكال والعلاقات .

* التليفزيون السلكي

ويستعمل فيه الكابل المحوري لنقل إشارات الإرسال التليفزيوني مباشرة إلى أجهزة الاستقبال في المنازل ، مما يتيح نقل برامج تعليمية خاصة ترسل مباشرة إلى أجهزة التليفزيون المنزلية .

* الأقمار الصناعية

وتستخدم في نقل الإرسال التليفزيوني إلى أماكن مترامية ويمكن أن تستخدم على نطاق واسع في بث البرامج التعليمية على المستويات الإقليمية والعالمية .

* جهاز الكلام المضغوط

وهو جهاز صمم حديثا لزيادة معدل الكلمات بشكل يصل إلى حد مماثل التكلم السريع وذلك باختصار التوقفات والحركات الصوتية مما يتيح تسجيل كلام المحاضر البطيء أو متوسط سرعة الإلقاء بمعدل ٣٠٠ كلمة / دقيقة أو أكثر وهو معدل يبلغ أكثر من ضعف معدل إلقاء الشخص العادي (حوالي ١٠٠ - ١٥٠ كلمة / دقيقة) ، ويمكن فهم الكلام فيه مع صعوبة يسيرة جدا تزول بالتعود .. ويمكن باستخدام هذا الجهاز اختصار تسجيلات الأشرطة بمعدل يساوي (٣) تقريبا مما يفيد في الاقتصاد في الوقت بالنسبة للمستمع والمواد التسجيلية .

* التليفون المرئي Pictirephone

وهو إنجاز تكنولوجي حديث يتم عرض الصورة فيه من خلال شاشة أبعادها حوالي (١٣×١٤) سم ، وهي تعطي صورة بطريقة مماثلة لجهاز الاستقبال التليفزيوني العادي . وهو يمكن أن ينتشر في المستقبل كإحدى وسائل نقل المحاضرات الحية للمستمعين البعيدين ، لكن تكلفته العالية تجعل استخدامه مقصورا على دعم الوسائل التعليمية الأخرى كالتسجيل المرئي بحيث يستخدم في المناقشات بين المحاضر والطلبة بعد انتهاء المحاضرة بالتسجيل المرئي أو الكاتب الإلكتروني .

* الخدمات المتطورة (الحديثة) للمعلومات

وهي تعتمد على الحاسبات الإلكترونية ، ويتم ابتكارها للإحاطة بالمعلومات ذات التزايد الهائل ، ويستفاد منها في نشر انتقائي للمعلومات وملخصات الأبحاث عن طريق وسائل أنظمة المعلومات الآلية المبرمجة .

وهي تتضمن أيضا أنظمة تربط بين مكتبات في عدة دول تمكن باستعمال خط تليفوني الحصول على المعلومات المطلوبة بمجرد طرح السؤال ، وبعضها يتوافر فيه جهاز مرئي وآلة كاتبة يستخدمها الطالب فتظهر على الجهاز المرئي

قائمة بالمراجع والإجابات المطلوبة ، ويتم توجيه السؤال بكتابته على الآلة الكاتبة وإرساله خلال الخط التليفونى فتأتى الإجابة بنفس الكيفية .

وتوجد حاليا برامج موسعة من قبل منظمة اليونسكو والمجلس الدولى للإتحادات العلمية بشأن وضع الخطط وتنفيذها فى مجال نشر المعلومات والحصول عليها ، وذلك ضمن شبكة دولية للمعلومات العلمية .

نحو تعليم مستمر متطور للمهندسين والتكنولوجيين

من أجل تعليم مستمر متطور وفعال للمهندسين والتكنولوجيين بمصر يتوجب الأخذ بما يلى :

- تُشَكَّل هيئة يشارك فيها ممثلون من قطاعات التعليم، والتخطيط، والتشييد، والصناعة، والشركات الهندسية، والجمعيات العلمية، والمنظمات المهنية ، وتكون مهمتها تخطيط سياسة التعليم المستمر للمهندسين والتكنولوجيين فى المدى القريب والبعيد ، ووضع الخطوات التنفيذية لهذه السياسة فى ضوء الإحتياجات القومية لمجالات هذا التعليم .

وتمنح هذه الهيئة جميع الصلاحيات اللازمة لتحقيق مهامها ، وتخصص لها ميزانية تساهم فيها كافة القطاعات المعنية ، ويكون من أهم أعمالها ما يلى :

١- دراسة طرق التدريس المتوافرة والأساليب التكنولوجية الحديثة لتحديد أولويات الاستخدام الفعال لها فى مصر فى مجال التعليم المستمر للمهندسين والتكنولوجيين وذلك على كل من المستويين الفنى والاقتصادى .

٢- دراسة ووضع الأسس المناسبة للربط بين مناهج الدراسة الجامعية الأولى والتعليم المستمر .

٣- دراسة وتحديد الأبعاد الرئيسية لطرق التقويم المختلفة التى تطبق على التعليم المستمر للمهندسين والتكنولوجيين لتقدير الفائدة التى ترجى من هذا التعليم لكل من الأفراد والمهنة والمجتمع وتطويرها .

٤- السعى نحو إصدار تشريعات تسمح بمنح أجازات دراسية للمهندسين والتكنولوجيين مع تعضيدهم بالدعم المالى فى هذا المجال ليصبح التعليم المستمر أحد حقوقهم الأساسية المكفولة.

٥ - بناء مناهج متجددة للتعليم المستمر للمهندسين والتكنولوجيين تهدف إلى التحديث المستمر لمعلوماتهم وخبراتهم وفق المقاييس الحديثة للتعليم التوقعي التشاركي المجدد ، ووفق الأصول المتطورة لبناء المناهج ، والتي تراعي ضرورة التلاحم القوي بين المعرفة النظرية والتطبيق الفعلي .

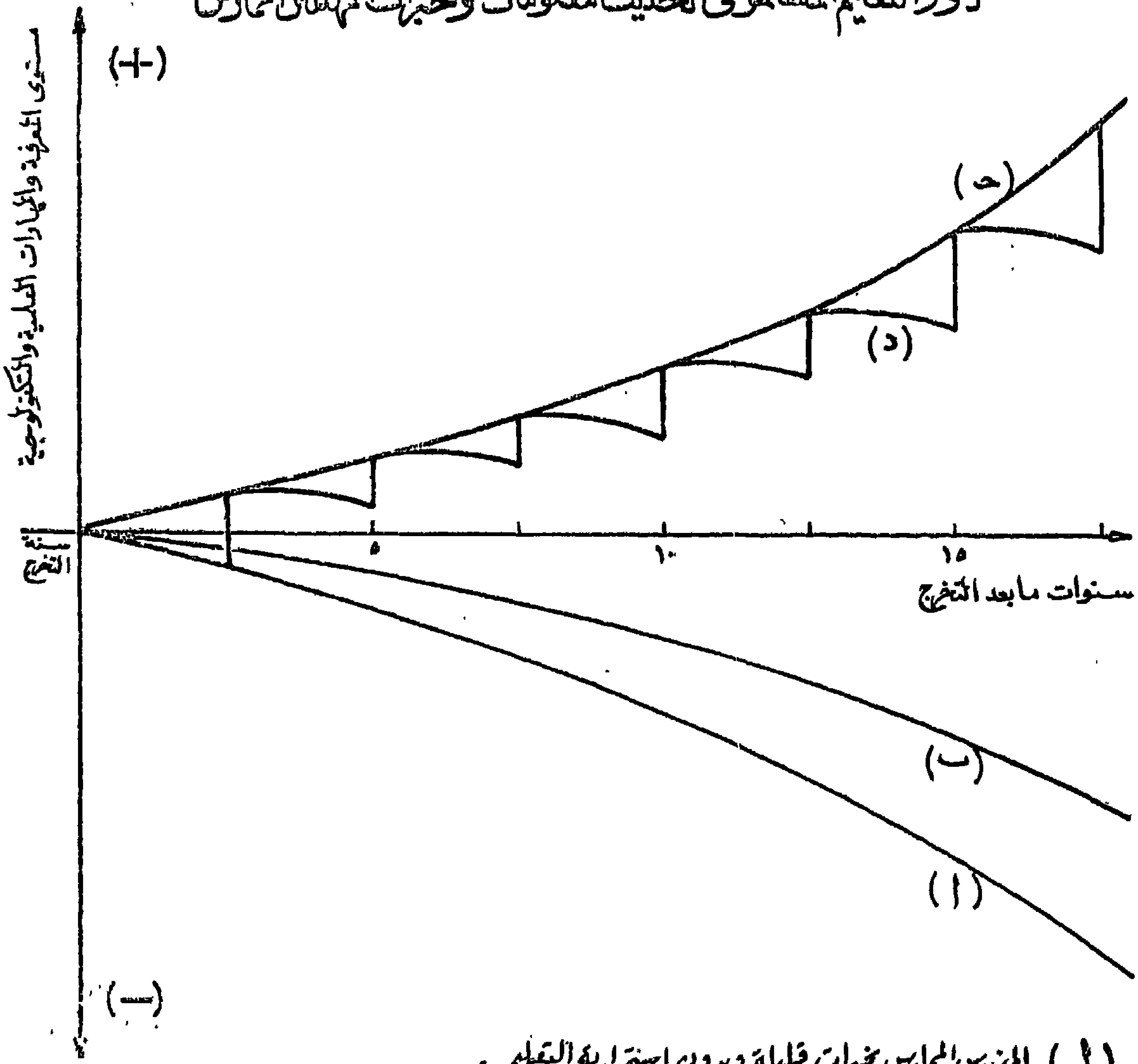
٦ - تنظيم برامج تأهيلية لأعضاء هيئات التدريس بالجامعات والمعاهد من أجل تنمية خبراتهم العلمية وتوثيق ارتباطهم بالصناعة ومشكلات التنمية .

٧ - المشاركة في بناء مناهج الدراسة الجامعية للدرجة الأولى لضمان تعديلها وتطويرها وإعادة تخطيط برامجها بين الفترة والأخرى حتى تتلاءم مع الاحتياجات المتجددة لمهنة الهندسة في مواجهة التغيرات في البنية الاقتصادية والتكنولوجية والبيئية بالمجتمع .
والتركيز في عملية بناء المناهج الدراسية للدرجة الجامعية الأولى على ضرورة اشتمالها على أساليب تنمية قدرات التعلم الذاتي لدى الطلاب من أجل تأهيلهم لمواصلة التعليم المستمر ذاتيا في المستقبل .

٨ - وضع مبادئ يمكن بمقتضاها إلزام الشركات الأجنبية بالتعاون مع المهندسين والتكنولوجيين في جميع المنجزات الهندسية والتكنولوجية التي تقوم بتصميمها أو تنفيذها أو تشغيلها أو صيانتها ، والسعي نحو إضفاء الصفة الرسمية على هذه المبادئ لدى الجهات المسئولة بالدولة .

٩ - صياغة الأسس التي تكفل مساهمة قطاعات الصناعة والتشييد والشركات الهندسية في التعليم الهندسي والتكنولوجي عامة ، والتعليم المستمر للمهندسين والتكنولوجيين على الخصوص ، وذلك عن طريق كل من الدعم المالي والدعم التقني بالدورات التدريبية والخبرات وطرح المشكلات الفنية كمجال للبحث والتطبيق في خدمة قضايا التنمية الشاملة والتقدم الحضاري ،
والسعي نحو وضع هذه الأسس موضع التطبيق الفعلي من خلال مبادئ لها صفة الإلزام .

دور التعليم المستمر في تحديث معلومات وخبرات المهندس الممارس



(أ) المهندس الممارس بخبرات قليلة وبدون استمرارية التعليم .

(ب) المهندس الممارس بخبرات مناسبة وبدون استمرارية التعليم .

(ح) ما يجب أن يكون عليه التعليم المستمر للمهندسين والتكنولوجيين وفقا للتطور الهندسة والتكنولوجيا والعلوم .

(د) أثر التعليم المستمر في رفع مستوى المهندس الممارس الى مستوى التطور الحادث في الهندسة والتكنولوجيا والعلوم .

(تختلف الفترات الزمنية لدورات ونوعيات التحديث وفقا للتخصصات المختلفة) .

شكل رقم (١)

المـــراجع

- أحمد على العريان : التعليم المستمر للمهندسين والعلميين
(المجلس الأعلى للجامعات . الرسالة الفنية - أبريل ١٩٧٨)

- ألفين توفلر : صدمة المستقبل . التغيرات فى عالم الغد
(ترجمة : محمد على ناصف) (نشر بالاشتراك مع مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر . دار نهضة مصر للطبع والنشر . القاهرة - يولية ١٩٧٤)

- بول وودرنج : نحو فلسفة للتربية
(ترجمة : فكرى حسن) (عالم الكتب . القاهرة - ١٩٦٦)

- جيمس و. بوتكن ومهدى المنجرة ومارسيا مالتزا : التعلم وتحديات المستقبل
تقرير لنادى روما الدولى .
(ترجمة : د. عبدالعزيز القوصى) (نشر بالاشتراك مع الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية . المكتب المصرى الحديث . القاهرة . يناير ١٩٨١)

- محمد الهادى عفيفى : قراءات فى التربية المعاصرة
(عالم الكتب . القاهرة - ١٩٧٣)

- Ahmed A. El-Erian : Egypt's Experience in Continuing Engineering Education.
(Continuing Engineering Education, Second World Conference, UNESCO, Paris - April 1983)

- Report of : The Continuing Education of Engineers.
(Proceedings of the FEANI-UNESCO Seminar, Helsinki-1972)

- Report of : The Meeting of the International Working Group on Continuing Education of Engineers.
(UNESCO, Paris - June 1973)